UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01396229 5

ATLAS
DER
BOTANIK.

Bot
W
BMED

Handle with
EXTREME CARE
This volume is
BRITTLE
and cannot be repaired
Photocopy only if necessary
GERSTEIN SCIENCE INFORMATION CENTRE
Library staff, please retie with linen tape & reshelve

FOLIO

Atlas der Botanik.

Von

Dr. Moritz Willkomm,

Professor der Botanik an der Universität zu Dorpat.

---

30 Tafeln in Holzschnitt und 1 Tafel in Lithographie und Farbendruck nebst erläuterndem Texte.

Separat-Ausgabe aus der zweiten Auflage des Bilder-Atlas.

MICROFORMED BY
PRESERVATION
SERVICES
AUG 5 1992
DATE.....

Leipzig:

F. A. Brockhaus.

1873.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	1
Erster Theil. Anatomie, Morphologie und Physiologie der Pflanzen oder allgemeine Botanik. (Tafel 1—4.)	1
I. Die Zellen und Zellgewebe	1
II. Bau und Gestaltung des Pflanzenkörpers und seiner Glieder	3
III. Lebenserscheinungen der Pflanzen	6
Zweiter Theil. Systematik und Pflanzengeographie oder specielle Botanik. (Tafel 5—31.)	7
I. Eintheilung der Pflanzen. Pflanzensysteme	7
II. Schilderung der wichtigeren Ordnungen und Familien des Pflanzenreichs	9
Erste Klasse. Pilzartige Sporenpflanzen (Myceliatae)	9
Zweite Klasse. Algenähnliche Sporengewächse (Phycoideae)	11
Dritte Klasse. Mit geschlechtslosem Vorkeime versehene Stammsporenpflanzen (Cormophyta proembryonata)	12
Vierte Klasse. Mit Geschlechtsorgane tragendem Vorkeim versehene Stammsporenpflanzen (Cormophyta prothallionata)	12
Fünfte Klasse. Scheinfrüchtige Samenpflanzen ohne Kotyledonen (Nothocarpae acotyledoneae)	14
Sechste Klasse. Scheinfrüchtige Samenpflanzen mit Kotyledonen (Nothocarpae cotyledoneae)	14
Siebente Klasse. Samenpflanzen mit echten Früchten und einsamenlappigem Keime (Teleocarpae monocotyledoneae)	16
Achte Klasse. Samenpflanzen mit echten Früchten und zweisamenlappigem Keime (Teleocarpae dicotyledoneae)	21
III. Pflanzengeographie	38
Schlüssel der Klassen des Linné'schen Sexualsystems	40

6803 26/1 20

Das Recht der Uebersetzung ist vorbehalten.

Einleitung.

Die Botanik oder Pflanzenkunde ist derjenige Theil der Naturwissenschaft, welcher, wie Linné sich in seiner „Philosophia botanica" (1751) sehr richtig ausdrückt, die „Erkenntniß" (cognitio) der Gewächse zum Gegenstande der Forschung hat. Unter Erkenntniß eines Naturkörpers verstehen wir aber in der gegenwärtigen Zeit nicht blos die „Kenntniß" von dessen äußern Gestaltsverhältnissen, sondern auch, ja vorzugsweise, die Kunde der Gesetze, welche seiner Entstehung und Bildung zu Grunde liegen, und ist es ein lebender Naturkörper, zugleich die Kunde von dessen innerm Bau, Wachsthumsweise, Fortpflanzung und Tod. So aufgefaßt hat die Botanik eine sehr vielseitige Aufgabe zu erfüllen. Sie hat sich nämlich zu beschäftigen: 1) mit den Baustoffen, mit dem innern Baue und mit der Entwickelungsgeschichte des Pflanzenkörpers (pflanzlichen Organismus) und aller seiner Glieder (Anatomie und Morphologie der Pflanzen); 2) mit den Lebenserscheinungen der Pflanzen und den Gesetzen, durch welche dieselben bedingt werden (Physiologie der Pflanzen); 3) mit der Beschreibung, Benennung, Unterscheidung und Anordnung (Klassifikation) der zahlreichen Pflanzenformen (Arten oder Species), aus denen die Pflanzendecke der Erde in der Gegenwart zusammengesetzt ist und in der Vergangenheit („vorweltlicher" Zeit) zusammengesetzt war (beschreibende oder descriptive und systematische Botanik); 4) mit der geographischen Verbreitung und Vertheilung der Pflanzenarten auf der Erde (Pflanzengeographie); endlich 5) mit der Geschichte (dem Ursprung) der Pflanzenarten und der gesammten Vegetation der Erde und mit der fortschreitenden Entwickelung der Pflanzenwelt von deren ersten Anfängen bis auf die Gegenwart (Geschichte der Pflanzen und paläontologische Botanik). Die Anatomie, Morphologie und Physiologie pflegen zusammen als allgemeine, die übrigen Disciplinen als besondere oder specielle Botanik bezeichnet zu werden. Endlich theilt man die Botanik auch ein in reine oder wissenschaftliche und in angewandte oder praktische. Letztere hat es blos mit den Nutzpflanzen und denjenigen Gewächsen zu thun, welche dem Menschen und den Nutzthieren Schaden zu bringen vermögen.

Erster Theil.

Anatomie, Morphologie und Physiologie der Pflanzen oder allgemeine Botanik.

(Tafel 1—4.)

I. Die Zellen und Zellgewebe.

Betrachtet man irgendeinen zarten, membranösen Pflanzentheil, z. B. ein recht dünnes Blumenblatt, oder einen recht dünnen Abschnitt eines Apfels u. s. w. unter dem Mikroskop, so wird man finden, daß der dem bloßen Auge als eine gleichartig dichte Masse erscheinende Pflanzentheil aus einer Menge kleiner Hohlräume von bestimmter aber sehr verschiedener Form zusammengesetzt ist (z. B. Taf. 2, Fig. 24). Diese Hohlräume nennt man Zellen und betrachtet sie, da alle Theile (Glieder) der Pflanze, z. B. Wurzeln, Stamm, Blätter u. s. w. aus solchen Zellen zusammengesetzt sind, als die Grund- oder Elementarorgane der Pflanzen. Die meisten Pflanzen bestehen aus vielen Tausenden, ja Millionen oder Milliarden von Zellen (z. B. ein Baum); es gibt aber auch Gewächse, welche nur aus verhältnißmäßig wenigen Zellen zusammengesetzt sind (z. B. die Fadenalgen und Schimmelpilze, deren Körper blos eine einfache oder verzweigte Reihe von Zellen ist, s. Taf. 5, Fig. 2), oder gar aus einer einzigen Zelle bestehen, z. B. die mikroskopisch kleinen Diatomeen (Taf. 7, Fig. 2). Einzelne, isolirte Zellen kommen aber auch bei den vollkommenern Pflanzen vor. So besteht der Blütenstaub (Pollen) der weitaus meisten Pflanzen aus isolirten Zellen (Pollenkörnern). In allen diesen Fällen tritt die Zelle als Individuum auf. Aber selbst in den aus zahllosen miteinander verbundenen Zellen, sogenanntem Zellgewebe, zusammengesetzten Pflanzentheilen läßt jede einzelne Zelle ein individuelles Leben erkennen, weshalb man jeden solchen Pflanzentheil und folglich auch jede vielzellige Pflanze als aus zahllosen Individuen zusammengesetzt ansehen kann: eine Anschauungsweise, welche auch deshalb gerechtfertigt erscheint, weil jede Pflanze bei ihrer ersten Entstehung aus einer einzigen Zelle (der Eizelle) hervorgeht.

Die überwiegende Mehrzahl der Pflanzenzellen zeigt schon im jugendlichen Zustande einen concentrisch-schaligen Bau. Eine solche Zelle besteht nämlich in der Richtung von außen nach innen: 1) aus einer festen dehnbaren Haut (Zellhaut, Zellmembran, Zellwand), 2) aus einem der Innenfläche dieser Haut dicht anliegenden weichen, schleimig-gallertartigen Sacke (Protoplasmasack, Primordialschlauch), 3) aus einem in diesem Sacke eingeschlossenen linsenförmigen Körper (Zellkern, Cytoblast), und 4) aus einer wässerigen und wasserhellen, ebenfalls vom Protoplasmasack umschlossenen Flüssigkeit (Zellsaft). Die Substanz der Zellhaut ist Cellulose, eine nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzte chemische Verbindung, diejenige des innern weichen Sackes und des Zellkernes Protoplasma, d. h. ein Gemenge verschiedener Stoffe, unter denen jedoch stets Protein- oder Eiweißstoffe eine hervorragende Rolle spielen und deshalb immer stickstoffhaltig; dagegen besteht der Zellsaft aus Wasser und darin gelösten organischen und unorganischen Substanzen. Dieser fehlt anfangs ganz; die jugendliche Zelle erscheint als ein solider, von einer äußerst zarten Cellulosemembran umkleideter Protoplasmaklumpen, in dessen Centrum der Zellkern eingebettet liegt (Taf. 1, Fig. 1: fünf Zellen aus einer ganz jungen Wurzel der Kaiserkrone, stark vergrößert). In dem Maße, als sich die Zelle vergrößert, bildet sich im Protoplasma der Zellsaft aus (zunächst in Form heller Tropfen, die später zusammenfließen, Fig. 2), durch den zuletzt der Protoplasmakörper in den bereits erwähnten Protoplasmasack verwandelt wird. Der Zellkern zieht sich dann gewöhnlich in die Masse des Protoplasma zurück; er wird „wandständig". Infolge dessen beginnt nun wieder, wahrscheinlich in allen Zellen, ein Strömen des Protoplasma. Die aus leicht verschiebbaren, von Wasserhüllen umgebenen Theilchen (Moleculen) bestehende Masse des Protoplasma beginnt nämlich eine Bewegung zu zeigen, indem von dem Protoplasmasacke aus stärkere und schwächere Stränge oder Fäden entspringen, welche den mit Zellsaft erfüllten Hohlraum der Zelle in allen möglichen Richtungen durchziehen, sich bald miteinander verbinden (anastomosiren), bald wieder voneinander trennen und deren feinkörnige Masse in Bewegung erscheint (Fig. 3: eine Zelle aus einem jungen Haare der Kürbispflanze). Seltener als diese „anastomosirende" Strömung des Protoplasma kommt die „rotirende" vor, wo ein unzertheilter Protoplasmastrom unaufhörlich in einer und derselben Richtung der Innenwand der Zelle entlang sich bewegt (bisjetzt nur in Zellen gewisser Wasserpflanzen beobachtet). Der Zweck der Protoplasmaströmung ist noch unbekannt, ihre Ursache noch nicht genügend erforscht. — Der Protoplasmakörper (später Protoplasmasack) ist, da nur protoplasmahaltige Zellen neue Zellen zu erzeugen und Pflanzenstoffe aus anorganischen Substanzen zu bilden vermögen, der wichtigere Bestandtheil der Zelle; von ihm wird auch die Cellulosemembran erzeugt, indem deren Substanz im Protoplasma in Form von überaus kleinen Moleculen sich bildet, welche aus der Oberfläche des Protoplasmakörpers hervortreten und sich aneinanderlegend zu einer festen Membran werden. Auch der Zellsaft scheidet sich aus dem Protoplasma aus, desgleichen entsteht in ihm durch Ansammlung gewisser Theilchen an einem bestimmten Punkte der Zellkern. Der Protoplasmakörper muß also bei der Entstehung einer Zelle zuerst vorhanden sein, und das ist in der That der Fall. Deshalb ist seiner Substanz auch der Name „Protoplasma", d. h. Urbildungsstoff, gegeben worden.

Jede jugendliche Zelle hat das Bestreben, sich zu vergrößern, zu wachsen. Die Ausdehnung der Zellwand erfolgt durch Einlagerung neuer vom Protoplasma ausgeschiedener Cellulosemolecule zwischen die bereits vorhandenen. Je nachdem die Zellenmembran sich an allen Punkten gleichmäßig ausdehnt oder ihre Ausdehnung nur in einer oder zwei Richtungen oder ganz unregelmäßig geschieht, wird auch die Form der Zelle sehr wesentlich verändert, oft so bedeutend, daß die ausgewachsene Zelle der jugendlichen nicht im geringsten gleicht. So entstehen durch die Verschiedenartigkeit der Ausdehnung kugelige, ellipsoidische (Fig. 4, 5), sternförmige (Fig. 13, aus dem Mark einer Simse), unregelmäßig verzweigte (Fig. 11, 12, aus der Rinde des Lärchenbaums), spindelförmige (Fig. 9, Bastzelle aus der Lärchenrinde) und andere Zellenformen. Aber auch durch den gegenseitigen Druck, welchen benachbarte Zellen bei ihrer Vergrößerung aufeinander ausüben müssen, wird die Form der Zelle vielfach abgeändert. Durch solchen entstehen polyedrische von rhombischen oder trapezoidischen Flächen begrenzte Formen (Fig. 6), oder mehrflächige Prismen, oder die Form der Bienenzelle (Fig. 7), oder langgestreckte kantige Röhren mit zugespitzten oder schief abgestutzten Enden (Fig. 8). Zellen von der Form der Fig. 6 und 7 oder diesen ähnliche nennt man parenchymatische (aus solchen Zellen zusammengesetztes Gewebe Parenchym), Zellen von der Form von Fig. 8 prosenchymatische (aus solchen bestehendes Gewebe Prosenchym), während man kugelige, ellipsoidische und andere mit gebogenen Flächen ausgebildete Zellen, die sich in geschlossenen Geweben nur stellenweise berühren können, als merenchymatische (aus solchen gebildetes Gewebe als Merenchym) zu bezeichnen pflegt. Zum Merenchym rechnet man auch aus ganz unregelmäßigen Zellen bestehendes Gewebe, z. B. das sogenannte schwammförmige (Fig. 14). Spindelförmige Zellen (Fig. 9) sind auch pleurenchymatische, und bündelförmige Vereinigungen solcher (z. B. im Baste vieler Pflanzen) Pleurenchym genannt worden.

Während die wachsende Zelle ihre Haut ausdehnt, verdickt sie zugleich dieselbe durch Ein- und Auflagerung von Cellulosemoleculen. Nur selten erfolgt diese Verdickung gleichmäßig, gewöhnlich geschieht sie ungleichmäßig, ja sehr häufig nur an einzelnen Punkten oder in der Richtung von Schraubenlinien. So entstehen Zellen, deren Innenfläche mit erhabenen Buckeln, Leisten, Bändern besetzt erscheint (Fig. 23), oder deren Wand von außen unter dem Mikroskop wie von runden Löchern oder von queren Spalten durchbrochen aussieht (Fig. 22, 24, 26). Zellen der letztern Form nennt man getüpfelte (früher, wo man ihre Wand für durchlöchert hielt, poröse) und, wenn die Tüpfel, d. h. die unverdickt gebliebenen Stellen, sehr klein sind, punktirte, während Zellen mit leisten- oder bandförmiger Verdickung je nach deren Gestaltung als Ring- Spiral- und Netzfaserzellen bezeichnet werden. Eine sehr eigenthümliche Verdickungsweise findet bei den Zellen mit behöften Tüpfeln (Fig. 18, 25, 27), bei den Gitterzellen (Fig. 21) und bei den Siebröhren (Fig. 20) statt. Erstere erscheinen von der Fläche gesehen bei starker Vergrößerung mit runden, hellen Tüpfeln bestreut, welche von einer, wol auch von zwei concentrischen Kreislinien (Höfen) umgeben sind. Diese behöften Tüpfel entstehen dadurch, daß, wie man nur auf einen durch die Tüpfel geführten Querschnitt der Zellwand sehen kann, zwischen zwei aneinanderliegenden Zellen sich kleine linsenförmige Hohlräume (Tüpfelräume) befinden, deren durch die durchsichtige Zellwand hindurchschimmernder Rand als eine den Tüpfel, d. h. die unverdickt gebliebene Stelle umgebende Kreislinie erscheint (Fig. 19, oberes Ende). Seltener als runde kommen spaltenförmige behöfte Tüpfel vor (Fig. 27). Die Gitterzellen und Siebröhren sind dadurch ausgezeichnet, daß die Verdickungsmasse ihrer Wand von großen, runden oder querlänglichen, oder ganz unregelmäßigen Tüpfeln durchbrochen ist, welche mit einem engmaschigen Fasergeflecht bedeckt sind und daher wie gegittert (Fig. 21, eine Zelle aus der Lärchenrinde, mit einem Gittertüpfel) oder, bei schwächerer Vergrößerung, wie ein Sieb aussehen (Fig. 20, Siebröhre aus dem Kürbisstengel). — Bei Zellen mit sehr stark verdickter Wand, bei denen der Innenraum (das „Lumen") oft außerordentlich eng ist (Fig. 9, 11, 43), erscheint die Wand im Querschnitt oft deutlich geschichtet (Fig. 10, 11, 15, 43). Diese Schichtung, welche der Zellwand einen concentrisch-schaligen Bau verleiht, ist nicht, wie man früher annahm, das Resultat einer periodisch erfolgten Ablagerung von Cellulosefschichten, sondern, wie die neuesten Forschungen ergeben haben, durch die Ausbildung („Differenzirung") wasserärmerer und wasserreicherer Schichten innerhalb der gesammten Verdickungsmasse nach deren Vollendung entstanden. Sind solche stark verdickte Zellen getüpfelt, so bilden die Tüpfel Kanäle (Tüpfelkanäle), welche vom Lumen der Zelle her sich durch die ganze Verdickungsmasse hindurch oder tief in dieselbe hineinerstrecken (Fig. 10, 16, 17, 43). Besteht ein ganzes Gewebe aus solchen Zellen, so laufen die Tüpfelkanäle der einen Zelle auf diejenigen der benachbarten zu (correspondiren mit denselben: correspondirende Tüpfelkanäle, Fig. 10, 17, 43). Diese seltsam erscheinende Einrichtung hat ihren guten Grund. Solange die

Zellen lebensthätig sind, d. h. solange sie noch einen Rest von Protoplasma enthalten, findet zwischen ihnen ein reger Stoffwechsel statt, mit andern Worten, treten Flüssigkeiten und Gase aus der einen Zelle in die andere über. Bei dünnwandigen, z. B. bei allen jungen Zellen ist dieser Stoffwechsel sehr leicht, indem die Flüssigkeiten und Gase durch die Wandungen der Zellen hindurchdringen („diffundiren"). Bei starker Verdickung der Zellwand, mit welcher sehr häufig auch eine Verholzung derselben verbunden ist, würde der Uebertritt von Flüssigkeiten aus einer Zelle in die andere unmöglich sein; durch correspondirende Tüpfelkanäle, welche nur durch die dünnen unverdickt gebliebenen Stellen der Zellhaut geschieden sind, ist aber die Möglichkeit geboten, daß auch zwischen solchen Zellen der Austausch von Flüssigkeiten und Gasen ungehindert stattfinden kann. Noch ist zu bemerken, daß bei behöften Tüpfeln die zarte den Tüpfelraum umschließende Membran später häufig aufgelöst (resorbirt) wird. Dann entstehen wirkliche Löcher in den Zellwänden, durch welche die Lumina der miteinander verbundenen (nebeneinandergelagerten) Zellen in offene Communication treten.

Während wir in der jugendlichen Zelle nur den im Protoplasma vertheilten Zellsaft antreffen, erscheint die ausgebildete, aber noch lebensthätige Zelle mit sehr verschiedenen Inhaltssubstanzen angefüllt. Und zwar finden wir theils feste Körper, theils flüssige Stoffe in dem Innenraum der Zelle, erstere durch das Mikroskop, letztere meist nur durch bestimmte Veränderungen infolge chemischer Einwirkungen (durch „Reactionen") erkennbar. Unter den festen Inhaltskörpern spielen die Chlorophyll-, Stärke- und Aleuronkörner die Hauptrolle. Die Chlorophyll-(Blattgrün-)körner entstehen unmittelbar aus dem Protoplasmasack, indem dieser in Körner zerfällt, welche eine grüne Farbe annehmen. Auf dem Vorhandensein des Chlorophylls beruht die grüne Farbe aller Pflanzentheile, indem dieses meist in den unmittelbar unter der Oberhaut (s. unten) vorkommenden Körnern durch die durchsichtigen und farblosen Zellhäute hindurchschimmert. In größter Menge findet man die Chlorophyllkörner in den Zellen des innern Gewebes der Blätter (Fig. 32, eine Zelle aus der Fichtennadel, stark vergrößert). Gleich dem Protoplasma sind die Chlorophyllkörner sehr veränderlich zusammengesetzt, aber stets stickstoffhaltig; ihre Aufgabe ist, die Zersetzung der von den Blättern aus der Luft aufgenommenen Kohlensäure zu bewirken und unter Abscheidung des freigewordenen Sauerstoffs, welcher wieder in die Luft abgegeben wird, aus dem freigewordenen Kohlenstoff mit Hülfe des von den Wurzeln aufgenommenen und bis zu den Blättern emporgedrungenen rohen Nahrungssaftes, welcher ebenfalls in seine Bestandtheile zerlegt wird, Stärke, d. h. einen organischen, einen pflanzlichen Stoff, zu bilden. Die Stärke ist das erste Product des „Assimilationsprocesses", d. h. der chemischen Vorgänge, durch welche die von der Pflanze aus Boden und Luft aufgenommenen anorganischen Stoffe zerlegt und in organische übergeführt werden. Diesen Proceß, auf welchem die gesammte Ernährung und das Wachsthum der Pflanze beruht, leiten die Chlorophyllkörner ein und unterhalten denselben auch im Verein mit dem farblos bleibenden Protoplasma anderer Zellen, durch welches wieder andere organische Stoffe, z. B. Cellulose, gebildet werden. Die chlorophyll- und protoplasmahaltigen Zellen haben folglich eine höchst wichtige Aufgabe zu erfüllen: sie sind die eigentlichen chemischen Laboratorien der Pflanze und stehen auch im regsten Stoffwechsel untereinander. Die zunächst in den Chlorophyllkörner entstehende Stärke tritt in gelöster Form — und zwar während der Nacht — wieder aus denselben heraus, um von Zelle zu Zelle auf dem Wege der Diffusion weitergeschafft zu werden. Sie gestaltet sich auf diesem oft langen Wege wiederholt zu festen Körnchen, welche sich dann wieder auflösen und an der blauen Farbe, welche die Stärke stets mit Jodlösung sofort annimmt, als Stärkekörner leicht erkannt werden können. In größern Körnern wird aber diese Substanz bleibend nur in bestimmten Zellen (z. B. in dem Zellgewebe der Knollen, Zwiebeln, im Marke der Palmen, in den Markstrahlen der Laubhölzer, in den Samen der Getreidearten u. s. w.) aufgespeichert, um im nächsten Frühling wieder aufgelöst und unmittelbar als Nahrstoff, sei es für den keimenden Samen, sei es für die austreibenden Knospen verwendet zu werden. Solche Stärke besteht immer aus größern Körnern, welche unter sehr verschiedenen Formen auftreten (Fig. 31). Die meisten lassen einen concentrisch-schaligen Bau erkennen mit gewöhnlich excentrisch gelagertem Kern (Fig. 31, d aus der Kartoffel und e aus der Galgantwurzel), andere enthalten eine sprungartige Höhlung (a, b, c aus der Bohne), noch andere erscheinen aus mehrern soliden Körnchen zusammengesetzt (f aus der Sassaparillwurzel). Das Aleuron oder Klebermehl entsteht gleich dem Chlorophyll unmittelbar aus dem Protoplasma, ist aber in der Regel farblos, wenigstens niemals grün. Es zeigt dieselbe chemische Zusammensetzung wie das Protoplasma, kommt gewöhnlich in sehr kleinen eckigen Körnchen (Fig. 29 b), seltener in größern Körnern oder gar in Form von Krystallen (Krystalloiden, Fig. 30) vor und findet sich vorzugsweise in den Zellen der Kotyledonen oder des Eiweißkörpers (s. unten) der Samen, doch auch — wenigstens während des Winters — in den Knospen, in der Rinde und den Wurzeln vieler Pflanzen. Es spielt gleich den aufgespeicherten Stärkekörnern die Rolle eines „Reservestoffs", d. h. ist für die auf den Winter folgende Vegetationsperiode bestimmt, wo es ebenfalls aufgelöst wird, um andere Stoffe zu bilden. Das Klebermehl kommt nicht selten in Gesellschaft von Stärkekörnern vor (z. B. in dem Samen der Bohne, Fig. 29), häufiger im Verein mit fettem Oel oder Pflanzenfett, welches in allen ölhaltigen Samen, aber auch in andern Pflanzentheilen (in größter Menge z. B. im Fruchtfleische der Oliven) enthalten ist, ebenfalls als Reservestoff auftritt, als solcher in Samen häufig das dort fehlende Stärkemehl ersetzt, indem es gleich diesem nur aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff besteht. Die aus den genannten Elementen sehr verschiedenartig zusammengesetzten fetten Oele kommen in der lebenden Zelle als kleine im Zellsaft suspendirte oder zwischen Aleuronkörnchen eingebettete Tropfen vor. Außer diesen für die Ernährung und das Wachsthum der Pflanze höchst wichtigen Stoffen werden als feste Inhaltssubstanzen der Zellen noch Krystalle verschiedener anorganischer und organischer Salze gefunden. Am häufigsten sind die Krystalle des oxalsauren Kalks, welche sich namentlich in fleischigsaftigen Geweben vorfinden und gewöhnlich als feine zweispitzige Nadeln oder sogenannte „Raphiden" (Fig. 34), seltener als Krystalldrusen (Fig. 33) auftreten. Ihre Bestimmung ist unbekannt. Endlich ist als fester Zelleninhaltsstoff noch das Kautschuk zu erwähnen, welches in den Milchsäften vieler Pflanzen in Form äußerst kleiner farbloser Kügelchen vorkommt und für das Leben der Pflanze bedeutungslos zu sein scheint. Unter den flüssigen Zelleninhaltsstoffen, welche für sich allein oder untereinandergemengt, oder im Zellsaft gelöst auftreten, sind der Zucker und Gerbstoff die häufigsten und wol auch wichtigsten. Der Zucker kommt in zwei Hauptarten vor, als gärungsfähiger (Trauben- oder Fruchtzucker) und als nicht gärungsfähiger (Rohrzucker). Letzterer, in den Stengeln und Blättern aller Gräser, ferner in manchen Wurzeln (Runkelrübe, Mohrrübe, Zuckerwurzel) enthalten, spielt ebenfalls die Rolle eines Reservestoffs, während der Traubenzucker eine vorübergehende (transitorische) Bildung ist, indem er z. B. aus gelöster Stärke entsteht und bald wieder in andere organische Stoffe übergeführt wird. Er tritt z. B. in allen schon entwickelten Keimen, in den austreibenden Knospen, im Frühlingssafte der Birken, Ahorne und andern Bäumen auf. Aehnlich verhält sich der namentlich in Wurzeln, Rinden und Knospen vorkommende Gerbstoff, welcher häufig in einer und derselben Zelle mit Stärke abwechselt und oft die Grundlage rother Färbungen bildet, z. B. aller bei der Entfaltung rothgefärbten oder auch im Herbst sich roth färbenden Blätter. Zucker und Gerbstoff sind nur aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff zusammengesetzt. Häufig vorkommende flüssige Zelleninhaltsstoffe sind endlich die ätherischen Oele, sauerstoffarme oder blos aus Kohlen- und Wasserstoff bestehende Substanzen, welche als Ausscheidungsproducte der Pflanzen betrachtet werden müssen und auf deren Verdunstung an der Außenseite der Pflanzen der aromatische Geruch sehr vieler Gewächse, auch der Duft vieler Blumen, beruht. Durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft entstehen aus ätherischen Oelen oft Harze; dagegen wird die Mehrzahl der im Innern von Pflanzen (in der Rinde, im Holze vieler Bäume) vorkommenden Harze durch Verwandlung der Zellenmembranen in Harz gebildet. Auf dieselbe Weise entstehen auch die weniger verbreiteten Gummiarten, während die Balsame Auflösungen von Harz in ätherischem Oel zu sein scheinen. Alle diese Stoffe, ferner die Farbstoffe (z. B. Indigo), die Alkaloide, stickstoffhaltige, zum Theil äußerst giftige Substanzen, u. a. sind als bloße Ausscheidungs- und Zersetzungsproducte zu betrachten und für das Leben der Pflanze wol gleichgültig. Schließlich mögen hier noch einige Stoffe Erwähnung finden, welche nicht als Zelleninhalt auftreten, sondern theils in die Zellwand eingelagert, theils an der Außenfläche von Pflanzentheilen ausgeschieden und dieser aufgelagert erscheinen. Es sind der Holzstoff (Lignin), Korkstoff (Suberin), das Wachs, der kohlensaure Kalk und die Kieselerde. Die beiden zuerst genannten Stoffe sind Umwandlungsproducte der Cellulose; aus ihnen besteht in der Hauptsache die Wand der Zellen des Holzes und Korks. Das Wachs ist ein Ausscheidungsproduct; es bildet als äußerst feines Pulver die bläulich-weißen, abwischbaren Ueberzüge (den „Reif") der Pflaumen und anderer Früchte und tritt auch als kleienartiger weißer Ueberzug (z. B. an den Früchten von Myrica cerifera) oder gar als dicke Schicht (an dem Stamme der Wachspalme) auf. Kohlensaurer Kalk scheint in geringer Menge fein zertheilt in allen Zellenwänden vorzukommen, während die Kieselerde bei vielen Pflanzen theils die Oberhautzellen überzieht, theils der Wandung dieser, seltener anderer Zellen in Form kleiner Schuppen eingelagert erscheint. Durch „verkieselte" Oberhautzellen sind namentlich die Schachtelhalme und die Gräser ausgezeichnet.

Nicht alle protoplasmahaltigen Zellen erzeugen die im Vorstehenden genannten Stoffe, viele derselben dienen auch blos der Zellenvermehrung, d. h. erzeugen in ihrem innern Raume neue Zellen, welche man als „Tochterzellen" im Gegensatze zu der sie erzeugenden Zelle, der „Mutterzelle", bezeichnet. Die Bildung von Tochterzellen geschieht vorzüglich durch Theilung des Inhalts der Mutterzelle. Bevor die Theilung entsteht, bilden sich ebenso viele Zellenkerne, als neue Zellen gebildet werden sollen, wobei der schon vorhandene Zellkern verschwindet und ganz neue Zellkerne entstehen. Dieser Vorgang wird durch die Fig. 35—38 erläutert. Fig. 35 und 36 zeigen die Bildung der Sporen (Fortpflanzungszellen) bei einem Schachtelhalm, Fig. 37 und 38 die Bildung der Pollenzellen (Pollenkörner) bei der Funkia ovata, einem Liliengewächs. Viel seltener wird die „freie Zellenbildung" beobachtet. Bei ihr entstehen in einer Mutterzelle eine Anzahl von Zellkernen, um welche sich ein Theil des Protoplasma der Mutterzelle ansammelt, worauf sich jedes solche Protoplasmaklümpchen mit einer Cellulosemembran umgibt (Fig. 39, Sporenbildung bei einem Becherpilze, Peziza amorpha). Während im ersten Falle der gesammte Inhalt der Mutterzelle in die Tochterzellen übergeht, die Mutterzelle sich ganz in Tochterzellen theilt, bleibt hier die Mutterzelle unverändert und geht blos ein Theil ihres Protoplasma in die Tochterzellen über. Auf der Zellenvermehrung durch Theilung beruht auch die Entstehung aller Zellgewebe, ein Vorgang, der aus den Figuren 40—42 ersichtlich ist. Bei der Bildung der „Gewebzellen" theilt sich die Mutterzelle nach vorausgegangener Bildung von zwei Zellkernen zwischen diesen in zwei Portionen, welche wieder zu neuen Mutterzellen werden, die sich in derselben Weise in zwei Zellen theilen. Durch solche wiederholte Zweitheilung kann aus einer einzigen Zelle (Urmutterzelle) ein ganzes aus Hunderten oder Tausenden von Zellen bestehendes Gewebe hervorgehen. Bei der Bildung der Gewebzellen ist die zwischen zwei benachbarten Zellen befindliche Cellulosewand beiden Zellen gemeinschaftlich (Fig. 40, 41). Erst später bildet sich durch „Differenzirung" von Schichten in der je zwei Zellenräume trennenden Wand eine Mittelschicht (Mittellamelle) aus, und dann „erscheint" jede Zelle von einer eigenen Haut umschlossen und von der Nachbarzelle durch eine Schicht getrennt (Fig. 42 m), welche man lange Zeit für eine die Gewebzellen verkittende Masse gehalten und „Intercellularsubstanz" genannt hat. Häufig trennen sich aber die wachsenden Gewebzellen mehr oder weniger voneinander, indem sie sich abrunden. Dann entstehen zwischen ihnen kleine Hohlräume (Fig. 44), sogenannte Intercellulargänge. Dergleichen kommen übrigens auch in sehr geschlossenen, aus dicht zusammenschließenden Zellen bestehenden Geweben vor, nur daß sie dann sehr eng sind (Fig. 15 i, 43 i). Sehr weite Intercellulargänge sind stets im Merenchym, zumal im stern- und schwammförmigen, vorhanden (Fig. 13, 14). Häufig finden sich auch größere, von vielen Zellen umschlossene Hohlräume im Zellgewebe, welche als Behälter ätherischer Oele, Harz (Fig. 19, unterer Theil), Gummi, Balsam u. s. w. oder von Luft dienen. Alle Intercellulargänge und Räume eines Gewebes stehen in Communication.

Das Zellgewebe tritt je nach der Gestalt seiner Zellen unter sehr verschiedenen Formen auf und dient sehr verschiedenen Zwecken. Bei allen höhern Pflanzen lassen sich drei Hauptarten von Zellgeweben unterscheiden: Hautgewebe, Cambiumgewebe, Grundgewebe. Jedes Pflanzenglied, z. B. ein Blatt, ist bei seiner ersten Entwickelung aus einem sehr kleinzelligen, zartwandigen, von Protoplasma strotzenden Gewebe zusammengesetzt: Urgewebe (Urparenchym) oder Theilungsgewebe (Meristem). Die an der Oberfläche des Pflanzentheils gelegenen Zellen verwandeln sich aber bald in Hautgewebe, während sich im Innern

durch Streckung von Zellen der Längenachse des Pflanzentheils parallele Reihen und Stränge dünnwandiger Zellen bilden, Cambiumstränge. Der noch übrige Theil des Urgewebes verwandelt sich später in Grundgewebe. Zum Hautgewebe gehören die Oberhaut und der Kork. Erstere besteht aus eng zusammenschließenden, abgeplatteten Zellen, und ist an allen grünen und mit der Luft in Berührung befindlichen Pflanzentheilen, besonders an den Blättern mit Spaltöffnungen versehen, d. h. spaltenförmigen Intercellulargängen, welche nach außen durch gewöhnlich zwei contractile nierenförmige, stets chlorophyllhaltige Zellen begrenzt sind und durch deren Ausdehnung oder Zusammenziehung geschlossen oder geöffnet werden können (Fig. 45). Unter jeder Spaltöffnung liegt ein kleiner Intercellularraum, die Athmungshöhle (Fig. 46 a), in welche die zwischen den sie umgebenden Zellen befindlichen Intercellulargänge ausmünden. Die Spaltöffnungen sind die nach außen mündenden Oeffnungen des gesammten „Intercellularsystems" und bestimmt, die Gase der Luft (Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff) in die Pflanze einzulassen, sowie in der Pflanze durch deren Assimilationsproceß frei gewordene Gase in die Luft auszuscheiden, Vorgänge, welche man als Athmungsproceß (Respiration) der Pflanzen bezeichnet hat. Die Zellen der Oberhaut sind an allen grünen Pflanzentheilen noch mit einem zarten, continuirlichen Häutchen überzogen, der Cuticula (Fig. 46 c). Auf der Oberhaut kommen zahlreiche Anhangsgebilde vor, welche theils bloße Verlängerungen einzelner Oberhautzellen sind, z. B. die einfachen Haare (Taf. 2, Fig. 1), theils Zellenreihen, wie die gegliederten Haare (Fig. 2 und 3), theils ästige Zellen, wie die Gabelhaare (Fig. 5), theils aus vielen Zellen zusammengesetzte Gebilde, wie die Sternhaare (Fig. 6 und 8), ästige Haare (Fig. 7), die Sternschuppen (Fig. 9) und Warzen (Fig. 10). Gegliederte Haare mit einem aus kleinen Zellen zusammengesetzten Köpfchen an ihrer Spitze (Fig. 3) werden geknopfte Haare, und wenn dieses Köpfchen als eine ätherisches Oel oder einen klebrigen Stoff ausscheidende Drüse auftritt, Drüsenhaare genannt. Steife, aus dickwandigen, oft verholzten Zellen bestehende Haare heißen Borsten; eine Modification derselben sind die Brennhaare der Nesseln (Fig. 4), wo die einzellige den brennendscharfen Saft enthaltende Borste einem Zellenkörperchen auffitzt, welches jene Flüssigkeit ausscheidet und folglich als Drüse auftritt. Zu den Anhangsgebilden der Oberhaut gehören auch die Stacheln (z. B. diejenigen der Rosen), stechende, aus vielen verholzten Zellen zusammengesetzte Gebilde, welche sich mit glatter Grundfläche ablösen lassen, nicht aber die Dornen, worunter man in der Wissenschaft verkümmerte, in eine stechende Spitze auslaufende Aeste oder Zweige von Holzpflanzen versteht. Dornen bestehen deshalb wie jeder Baumzweig aus Rinde, Holz und Mark. Haarförmige Anhangsgebilde kommen auch an den jüngsten Wurzeln vor. Diese Wurzelhaare sind stets Ausdehnungen einzelner Oberhautzellen (Fig. 15 w h und Fig. 16) und bestimmt, die im Boden befindliche Nahrungsflüssigkeit aufzusaugen. — Bei allen Holzgewächsen wird die Oberhaut der Zweige später (oft schon im ersten Jahre) durch Entwickelung von Kork zerstört, indem in den Oberhautzellen Tochterzellen entstehen, welche ein an die Stelle der durch sie zersprengten Oberhautzellen tretendes Gewebe bilden. Das ausgebildete Korkgewebe besteht aus fest zusammenschließenden, elastisch-dünnwandigen, meist tafelartig abgeplatteten, bräunlichen, lufterfüllten Zellen (Fig. 11, 12, Kork der Birke im Vertical- und Horizontalschnitt), und hat jedenfalls die Bestimmung, die Verdunstung des in dem Pflanzentheil befindlichen Wassers zu verhindern, da Kork bekanntlich das Wasser nicht oder nur sehr langsam durchdringen läßt. Nicht immer entwickelt sich der Kork blos in den Oberhautzellen; oft sind auch die innern Schichten der Rinde der Sitz der Korkbildung. Dann entsteht eine sogenannte Borke, d. h. eine aufreißende Rinde, indem die vor den Korkgewebpartien gelegenen Theile des Rindengewebes dann vertrocknen und aufbersten. Fig. 24 zeigt diese innere Korkbildung auf dem Querschnitt eines jungen Zweigs der schwarzen Johannisbeere (e ist die noch intacte Oberhaut, a r die äußere, i r die innere Schicht des Rindengewebes, k ausgebildetes Korkgewebe, j k eine Schicht junger, in der Entwickelung begriffener Korkzellen). Endlich bildet sich Korkgewebe auch infolge oberflächlicher Rindeverletzungen, wo es die Wundflächen bedeckt (deren Vernarbung bewirkt).

Aus dem Cambiumgewebe gehen die Gefäße, Holz- und Bastzellen hervor. Unter Gefäßen versteht man lange enge oder weite Röhren, welche aus Reihen von Cambiumzellen infolge der Resorption (Auflösung) der die Zellen trennenden Scheidewände entstehen. Je nach der Ausbildungsweise der Verdickungsmasse der Zellenwände unterscheidet man Ring- und Spiralgefäße (Taf. 1, Fig. 23), Treppengefäße (Fig. 26, 27) und getüpfelte Gefäße (Fig. 24, 25). In den Ring- und Spiralgefäßen sind die Querwände immer völlig verschwunden, in den Treppen- und Tüpfelgefäßen dagegen noch vorhanden, aber von Spalten oder Löchern durchbrochen und stets schief gestellt (Fig. 25, 27). Aus kurzen Zellen zusammengesetzte Tüpfelgefäße, welche an den Stellen der Querwände Einschnürungen zeigen, heißen wurm- oder rosenkranzförmige Gefäße (Fig. 24 b). Die Gefäße, welche an ihren Enden gewöhnlich geschlossen, seltener (nur Tüpfel- und Treppengefäße) durch Spalten und Löcher mit einem anstoßenden Gefäß in Communication stehen, kommen in der Regel zu mehrern aneinanderliegend und mit Holz- und Bastzellen zu Bündeln oder Strängen vereinigt vor: Gefäßbündel (Fibro-Vasalstränge, Leitbündel). Taf. 2, Fig 14 zeigt ein Gefäßbündel im Quer- und Längsschnitt (a, Gefäße, b, Bastzellen, c, Holzzellen). Die Gefäßbündel verzweigen sich häufig, besonders in den Blättern, wo ihre feinsten Zweige oft ein kleinmaschiges, bei durchfallendem Licht aus feinen hellen Linien zusammengesetztes Netzwerk bilden, während die stärkern Zweige als Blattnerven oder Blattrippen aus der untern Fläche des Blattes hervortreten. Alle Gefäßbündel einer Pflanze stehen miteinander in Verbindung: sie bilden ein die ganze Pflanze durchziehendes, bis in die feinsten Wurzelfasern und bis in die Blätter, Blütentheile und Früchte dringendes System, welches vorzüglich der Verbreitung der Säfte in der Pflanze dient. Die Holzzellen sind einfache Zellen, deren Wand nach mäßiger Verdickung durch Umwandlung der Cellulose in Lignin erfolgt, worauf diese Zellen nur noch Luft (Gas) enthalten. Ihre Form ist am häufigsten prosenchymatisch (Taf. 2, Fig. 14 c), seltener parenchymatisch (Taf. 1, Fig. 16). Sie sind gewöhnlich getüpfelt, bei den Nadelhölzern stets mit großen behöften Tüpfeln versehen (Taf. 1, Fig. 18). Die Bastzellen, ebenfalls einfache, meist langgestreckte Zellen, sind theils dickwandig, aber dabei biegsam (Bastfasern, Taf. 1, Fig. 9), theils dünnwandig, mit weitem Lumen (Cambiformzellen), der Form nach gewöhnlich pleurenchymatisch, bisweilen unregelmäßig verzweigt (Taf. 1, Fig. 11, 12), bald mit Tüpfelkanälen versehen (Taf. 1, Fig. 10), bald ohne solche. Sie führen lange Zeit Saft und enthalten oft Krystalle und Alkaloide. Zu dem Bastgewebe sind auch die oben geschilderten Siebröhren und Gitterzellen zu rechnen, von denen die erstern aus Zellenreihen hervorgehen. — Die Gefäßbündel werden bei vielen Pflanzen von Milchsaftgefäßen begleitet, d. h. langen dünnwandigen, oft vielfach sich verzweigenden Röhren, welche mit einem gefärbten, am häufigsten milchweißen Safte erfüllt sind (so bei allen „milchenden" Pflanzen, z. B. dem Salat, den Wolfsmilcharten), der sich in ihnen in strömender Bewegung befindet. Bisweilen bilden diese Gefäße, welche durch Verschmelzung vieler Zellen entstehen sollen, förmliche Geflechte (Taf. 1, Fig. 28, aus dem Stengelknoten der Ackerdistel). Der Milchsaft enthält stets Kautschuk, oft Alkaloide, Harze, Gerbstoffe (z. B. der rothgelbe des Schöllkrauts), Stärkekörnchen u. s. w.; seine Bestimmung ist unbekannt.

Das Grundgewebe besteht gewöhnlich aus parenchymatischen oder merenchymatischen, seltener prosenchymatischen Zellen, welche bald dünn-, bald dickwandig, getüpfelt oder ungetüpfelt sind und gewöhnlich Intercellulargänge zwischen sich haben. Es erfüllt in den Blättern den Zwischenraum zwischen der Oberhaut und den Gefäßbündeln, bildet in den Stämmen und Aesten das Mark und das unter der Haut gelegene Gewebe der Rinde, ferner den größten Theil des Gewebes der Knollen, Fruchtschalen und der Samen. Seine Zellen dienen vorzugsweise dem Assimilationsprocesse, viele auch als Behälter für Reservestoffe. Grundgewebzellen der letztern Kategorie haben oft knorpelige, quellbare Wände (Collenchymzellen, z. B. Taf. 1, Fig. 15, aus den Samenlappen der Lupine). In gewissen Pflanzentheilen verholzt das Grundgewebe sehr bald und dient dann nur durch die Härte und Festigkeit seiner dann immer sehr stark verdickten Zellhäute. Aus solchem verholzten Grundgewebe (Sklerenchym) bestehen z. B. die Nußschalen und die Steinkerne der Kirschen, Pflaumen, Aprikosen, Pfirsichen und Mandeln.

II. Bau und Gestaltung des Pflanzenkörpers und seiner Glieder.

Nur bei den unvollkommensten Gewächsen ist der Pflanzenkörper eine ungegliederte Masse (z. B. bei vielen Pilzen, Flechten und Algen), bei den meisten zerfällt derselbe in verschieden geformte und verschieden organisirte Theile, welche seine Glieder bilden. Als solche sind zu bezeichnen: die Wurzeln, der Stamm mit seinen Aesten, die Blätter, die Blüten, Früchte, Samen. Den Stamm nennt man auch die „Achse" der Pflanze, weil an ihm die Blätter u. s. w. angeheftet erscheinen, und spricht demgemäß von Achsen- und pheripherischen oder Blattgebilden. Die Blüten und insofern sie aus diesen hervorgehen, auch die Früchte sind zusammengesetzte Glieder, indem sie aus Achsen- und Blattgebilden bestehen, desgleichen die Knospen aller Samenpflanzen.

Die Wurzeln sind gewöhnlich von Erde bedeckt und besitzen im allgemeinen eine dem Mittelpunkte der Erde zustrebende Wachsthumsrichtung. Ihre Enden sind von einer mehrschichtigen Parenchymhülle umgeben, der Wurzelhaube (früher als Wurzelschwämmchen bezeichnet), welche zum Schutz der zarten Spitze, wo die Bildung neuer Zellen stattfindet, bestimmt ist (Taf. 2, Fig. 15 b, w). Oberhalb dieser Hülle erscheint der jüngste Theil der Wurzel mit den schon erwähnten, oft einen dichten Filz bildenden Wurzelhaaren besetzt (Fig. 15 a, b, w h). Im Längs- und Querschnitt erscheint die Wurzel, wenigstens zweisamenlappiger Pflanzen, aus einer Rinde, welche in eine äußere (Fig. 15 b, a r) und eine innere (i r) zerfällt, aus dem cylindrischen Gefäßbündelkörper (g) und dem Mark zusammengesetzt; letzteres pflegt bei allen Wurzeln sehr eng zu sein. Die Wurzeln vermögen keine Blätter zu treiben, sondern blos Nebenwurzeln, durch deren Bildung sie sich verzweigen. Wohl aber werden die verholzten Wurzeln der Laubbäume befähigt, Knospen zu entwickeln, aus denen unter Umständen oberirdische Sprossen (Wurzelsprossen, Wurzelausschläge, Wurzelbrut) hervorgehen können. Die durch unmittelbare Verlängerung des Würzelchens des Keims (s. Samen) entstandene Wurzel, welche als eine nach unten gerichtete Fortsetzung des Stammes erscheint, wird Haupt-, und ist sie stark entwickelt, Pfahlwurzel genannt. Wurzeln, welche aus dem Stamme entspringen, heißen Adventivwurzeln. Zu ihnen gehören alle Luftwurzeln, welche aus Stämmen und Aesten hervorwachsen, frei in die Luft hinausragen und oft eigenthümlich organisirt sind (z. B. bei den Orchideen und Aroideen der Tropen), die Klammerwurzeln des Epheu, die Stützwurzeln gewisser tropischer Blumen (vgl. Taf. 19, Fig. 5); aus Adventivwurzeln ist auch die Faserwurzel der Getreidepflanzen und vieler andern Gräser, sowie der Zwiebel- und Knollengewächse (Taf. 3, Fig. 10, 11, 14, 16) zusammengesetzt. Die Wurzeln sind entweder von ein-, zwei- oder vieljähriger Dauer.

Der Stamm oder die Achse unterscheidet sich von der Wurzel durch die entgegengesetzte Wachsthumsrichtung und durch das Vermögen, unterhalb seiner freien Spitze (Scheitel) Blätter hervorzutreiben, durch welche die Spitze in eine Knospe (End- oder Terminalknospe) umgewandelt wird oder werden kann. In jeder Blattachsel (Blattwinkel) vermögen sich ebenfalls Knospen (Achselknospen) zu entwickeln. Da jede Knospe sich zu einer neuen Achse auszudehnen vermag (s. unten), so besitzt eine mit Endknospen und Achselknospen versehene Achse das Vermögen, sich nicht allein zu verlängern, sondern (durch Streckung der Achselknospen) Nebenachsen, d. h. Aeste zu entwickeln und sich in ein „Achsensystem" umzugestalten. Eine über den Boden sich erhebende Achse wird, wenn sie von mehrjähriger Dauer ist, Stamm, wenn von einjähriger Dauer, Stengel genannt, eine unter dem Boden bleibende Rhizom (auch Wurzelstock). Die Rhizome sind oft den Wurzeln ähnlich (Taf. 3, Fig. 6—9), unterscheiden sich aber von jenen durch die angegebenen Merkmale der Achse, und werden je nach ihrer äußern, sehr verschiedenen Form geringelt (Fig. 6), beschuppt (Fig. 7), gegliedert (Fig. 8), mit Scheidenblättern besetzt (Fig. 9) u. s. w. genannt. Sie sind stets von mehrjähriger Dauer und besitzen nur Adventivwurzeln. Zu den unterirdischen Achsen gehören auch die Knollen (Fig. 12, 13, 14, 15), kugelige oder längliche fleischige Gebilde, welche Adventivwurzeln treiben und entweder eine einzige Knospe (Endknospe) oder (z. B. die Kartoffelknolle) mehrere in die Oberfläche eingesenkte Knospen (Augen) besitzen. Die Zwiebeln dagegen (Fig. 10, 11) sind richtiger als eine Modification der Knospen zu betrachten (s. unten). Der Stamm oder Stengel hat meist die Form eines Cylinders oder eines sehr in die Länge gezogenen Kegels und ist meist rund, doch häufig auch kantig (drei-, vier- und mehrkantig); seine Formen kehren bei den Nebenachsen oder Aesten wieder. Alle Achsen sind aus Gliedern (Internodien) zusammengesetzt, welche durch „Knoten" (nodi) getrennt sind. So nennt man diejenigen Stellen, wo ein Blatt oder ein Blattquirl (Wirtel) an der Achse sitzt, mag nun diese Stelle wirklich knotig verdickt sein (z. B. bei dem Grasstengel, Nelkenstengel) oder nicht. Aus sehr deutlichen Internodien ist z. B. die sogenannte Quedenwurzel

das Rhizom des Sandhafers (Taf. 3, Fig. 9) und dasjenige des Gnadenkrauts (Fig. 8) zusammengesetzt. Aus langgestreckten Internodien bestehende Achsen nennt man solche mit „entwickelten", aus kurzen scheibenförmigen Internodien zusammengesetzte solche mit „unentwickelten" Internodien. Die Gliederung der Achse unterscheidet diese ebenfalls scharf von den Wurzeln.

Der Bau der Achse ist in den großen natürlichen Abtheilungen des Pflanzenreichs sehr verschieden. Hier kann nur der Bau der Achse bei den Samenpflanzen (Phanerogamen Linné's) erörtert werden. Dieser ist wesentlich verschieden in den Abtheilungen der einsamenlappigen (monokotylen), zweisamenlappigen (dikotylen) und nacktsamigen (gymnospermen) Gewächsen. Zu den monokotylen Gewächsen gehören unter andern die Gräser, Rohrarten, Liliengewächse, Palmen u. a. Ein querdurchschnittener Lilien- oder Maisstengel zeigt auf der Schnittfläche unter der Oberhaut eine mehr oder weniger breite, aus Grundgewebe bestehende Rinde, worauf ein markiges, auch aus parenchymatischen Zellen gebildetes Gewebe folgt, in welchem zahlreiche Gefäßbündel zerstreut angeordnet liegen (Taf. 2, Fig. 30). Eine sehr ähnliche Ansicht gewährt ein querdurchschnittner Bambusstock oder Palmenstamm, nur daß hier das Rindengewebe weniger deutlich entwickelt ist und die Gefäßbündel nach außen hin viel dichter zusammengedrängt sind (Fig. 31). Im Längsschnitt betrachtet sieht man die bindfadenförmigen Gefäßbündel bei allen aus entwickelten Internodien zusammengesetzten Achsen geradlinig, parallel nebeneinander verlaufen und sich nur in den Knoten verzweigen und hier oft dichte Geflechte bilden; dagegen bei allen aus unentwickelten Internodien bestehenden (z. B. den meisten Palmenstämmen, den Schwertlilienrhizomen, Fig. 33) in nach innen gekrümmten Bogenlinien aufsteigen und sich unter der Rinde vielfach verzweigen. Daher liegen hier unter der Rinde die Gefäßbündel dicht aneinander gedrängt, oft ineinander gequetscht. Das Holz der Palmen und anderer monokotyler Bäume besteht aus solchen fadenförmigen verholzten Gefäßbündeln (deshalb Faserholz genannt). Dasselbe ist natürlich unter der Rinde am dichtesten und härtesten, im Centrum des Stammes dagegen am lockersten und weichsten. Die monokotylen Gefäßbündel sind geschlossen d. h. von dickwandigen Bastfasern umgeben, welche sehr bald verholzen und dann eine Verdickung des Bündels nicht mehr gestatten. Innerhalb dieser Bastzellenscheide liegen die eigentlichen Gefäße, die Holzzellen und den Siebröhren ähnliche Bastgewebzellen (Fig. 32, die großen weiten Zellen sind Gefäße). Die Achse der Dikotyledonen zeigt auf dem Querschnitte immer einen Kreis von Gefäßbündeln (Fig. 18, 19, 21, 27), durch den das Grundgewebe in das Mark (Fig. 18 a) und die Rinde (b) abgetheilt wird, welche beide durch die zwischen den Gefäßbündeln befindlichen Markstrahlen verbunden werden. Durch sämmtliche Gefäßbündel hindurch erstreckt sich der Cambium- oder Verdickungsring (d), richtiger Verdickungscylinder, da diese aus Bildungsgewebe bestehende Zone die Achse der Länge nach durchzieht und bis in die Wurzelspitze hinabreicht, ebenso bis in die Endknospe und überhaupt in jede Knospe, indem sich der Gefäßbündelkörper der Achse und der Wurzel und der ihn durchziehende Cambiumcylinder in ebenso viele Tochterstränge theilt als Nebenwurzeln und Nebenachsen (zunächst Knospen) gebildet werden. Jedes Achsengefäßbündel der Dikotyledonen ist sich deshalb ununterbrochen oder auch periodisch ersetzend, indem der innerhalb des Gefäßbündels befindliche Theil des Cambiumcylinders nach innen zu Gefäß- und Holzzellen, nach außen hin neue Bastgewebzellen bildet. Durch den Cambiumcylinder wird folglich die Achse verdickt und zwar so lange als die Pflanze lebt, z. B. bei den Bäumen jahrhunderte, ja jahrtausendelang. In allen Zonen, wo ein Unterschied zwischen warmer und kalter Jahreszeit stattfindet, ist der Cambiumcylinder der Stämme nur während ersterer thätig; der Stamm, d. h. der Gefäßbündelkörper, wird hier folglich periodisch verdickt und dies bewirkt, daß der Holzkörper aller unserer Bäume (auch die Nadelhölzer stimmen in dieser Beziehung mit den dikotylen Holzgewächsen überein) auf dem Querschnitt aus concentrischen Zonen zusammengesetzt erscheint, welche bekanntlich Jahrringe genannt werden, weil in der Regel in jedem Jahre (Sommer) sich ein solcher bildet (Fig. 27). Natürlich sind auch diese Holzzonen Cylinder und keine Ringe. Durch den Cambiumcylinder wird jedes Achsengefäßbündel in einen größern innern Theil, den Holztheil, und einen kleinern äußern, den Basttheil, abgegrenzt. Ersterer besteht nur aus Gefäßen und Holzzellen, letzterer aus Bastgewebe (Fig. 12; das Bastgewebe aus den dickwandigen Zellen gebildet). Mit zunehmendem Alter entstehen innerhalb der Gefäßbündel Spalten, welche sich mit Grundgewebe anfüllen: kleine oder secundäre Markstrahlen (Fig. 19, b). Dieselben reichen aus dem Holztheile bis in den Basttheil (Holz- und Bast- oder Rinden-Markstrahlen, Fig. 27). Die Holztheile sämmtlicher Gefäßbündel bilden im Verein mit den großen und kleinen Markstrahlen den Holzkörper, dessen innerste das Mark umgebende Schicht die Kernscheide genannt wird (Fig. 19, a). Das Holz ist bei den einzelnen Holzarten sehr verschieden zusammengesetzt, enthält aber stets Gefäße und zeigt daher auf dem Querschnitt unter dem Mikrostrop große (Gefäße) und kleine (Holzzellen) Zellenräume vor (Taf. 3. Fig. 2, 3, 4). Das Bastgewebe enthält immer Cambiform, häufig Siebröhren und Bastfasern. Letztere sind bündelförmig vereinigt und bilden bei manchen dikotylen Bäumen, z. B. bei den Linden, geschichtete Massen, welche auf dem Querschnitt der Achse keilförmig in das Gewebe der Rinde hineinragen (Taf. 2, Fig. 25, b). Auf dem Längsschnitte erscheinen diese Schichten aus netzförmig verzweigten Bastfaserbündeln zusammengesetzt (Fig. 26). Der Längsverlauf der Gefäßbündel in dikotylen Achsen ist entweder geradlinig (in allen aus entwickelten Internodien bestehenden Stengeln), oder hin und her gebogen (in allen Holzstämmen). Die dann zwischen den Gefäßbündeln vorhandenen Spalten werden von den Markstrahlen ausgefüllt, welche sich rechtwinkelig mit den senkrechten Elementen des Holz- und Bastgewebes kreuzen (Fig. 28; a Oberhaut, b c Zellenschichten des Rindengewebes, d Bastgewebe, e Cambiumcylinder, f Holzkörper, g Mark- oder Kernscheide, h Mark m Markstrahl, i Gefäße). Die Markstrahlen bestehen aus mauerförmigem, aus meist dickwandigen und getüpfelten Zellen zusammengesetztem Gewebe (Fig. 29). In dikotylen Stengeln verzweigen sich die Gefäßbündel, welche hier oft nur eine schmale von sehr breiten Markstrahlen durchbrochene Zone bilden, die ein weites Mark einschließt (Fig. 21), oft innerhalb der Knoten, sodaß complicirte Geflechte entstehen, besonders um den Ursprung der Aeste (z. B. im Stengel der gemeinen Saudistel, Fig. 23). Die Gefäßbündel der Stengel enthalten meist nur Ring-, Spiral- und Netzgefäße (Fig. 13; a b Zellenformen, c Gefäßformen), während im Holze der Stämme vorzüglich getüpfelte Gefäße vorkommen. Die Rinde der dikotylen Achsen pflegt aus mehrern Schichten von Grundgewebe, von denen die innere, an die Bastschicht des Gefäßbündelkörpers grenzende gewöhnlich Chlorophyll enthält (deshalb Grünschicht genannt, wenigstens bei den Bäumen) zu bestehen, während das Mark meist aus einer Form von Grundgewebzellen zusammengesetzt ist. Bei den Holzgewächsen sind die Basttheile der Gefäßbündel mit dem Gewebe der Rinde innerlich verwachsen und bilden deshalb scheinbar die innerste Schicht der Rinde (deren Bastschicht), mit der sie sich auch im Frühling, wo der Cambiumcylinder von Saft strotzt, von dem Holzkörper abschälen lassen. — Als Beispiel für den Bau der Gymnospermen möge der Stamm der Nadelhölzer dienen. Sein Bau stimmt mit dem des Laubholzstammes bezüglich der allgemeinen Zusammensetzung und der Bildung der Jahrringe des Holzkörpers überein, unterscheidet sich aber wesentlich dadurch, daß 1. das Holz mit Ausnahme der Kernscheide, welche Spiralgefäße enthält, nur aus prosenchymatischen, mit großen behöften Tüpfeln versehenen Holzzellen und aus Markstrahlen besteht (Taf. 1, Fig. 18; m Markstrahl, Taf. 3, Fig. 5); 2. daß die Holzbündel geradlinig verlaufen; 3. daß nur kleine Markstrahlen vorkommen, welche zwischen den senkrechten Holzzellen hindurchgehen. In den Markstrahlen kommen häufig Harzgänge vor. (Taf. 1, Fig. 19). Auf dem Querschnitte des Stammes erscheint das Holzgewebe viel regelmäßiger, weil es nur aus einer Zellenform besteht (Taf. 3, Fig. 1, in der Mitte ein Markstrahl). Die Jahrringe pflegen bei dem Nadelholz schärfer markirt zu sein als bei dem Laubholz, was darauf beruht, daß die gegen Ende des Sommers gebildeten Holzzellen in radialer Richtung zusammengedrückt und viel dickwandiger sind als die vorher entstandenen (Taf. 3, Fig. 2). Uebrigens sind auch bei den Laubhölzern die zuletzt gebildeten Holzzellen jedes Jahrrings radial zusammengedrückt (Fig. 2, 3, 4, Grenze der Jahrringe).

Die Nebenachsen (Aeste) stimmen bezüglich ihres Baues in allen Abtheilungen der Samenpflanzen mit der Hauptachse im allgemeinen überein. Sie gehen aus Knospen durch einfache Streckung von deren Achse hervor. Alle Knospen enthalten nämlich eine unentwickelte Achse, an welcher die unterhalb ihres nackten Scheitels hervorgesprossten Blattgebilde sitzen (Taf. 3, Fig. 17, 20, 21). Man unterscheidet Laub- oder Zweigknospen (solche, deren Blattgebilde sich zu gewöhnlichen Blättern entfalten, aus denen folglich durch die Streckung der Achse ein beblätterter Sproß entsteht: Fig. 18, 20, 21, 31), gemischte Knospen (solche, welche außer Blättern auch Blütenknospen an ihrer Achse tragen: Fig. 17) und Blütenknospen (solche, welche entweder aus einer einzigen unentwickelten Blüthe bestehen oder viele Blüten enthalten.) Die Blattknospen der Bäume, wenigstens derjenigen, welche im Herbste die alten Blätter abwerfen, sind gewöhnlich mit einer schützenden Decke von derben Schuppen umhüllt (Fig. 26, 28, 29, 32, 26), seltener nackt (Fig. 30); auf dem Querschnitt betrachtet erscheinen die an ihrer Achse sitzenden, unentwickelten Blätter stets in einer bestimmten Weise zusammengefaltet und zueinander gelagert (Fig. 19, 25, 27). Meist sind diese Knospen sitzend (Fig. 18, 26, 32, 36), selten gestielt (Fig. 24). Ihrer Stellung nach sind die Knospen entweder end- oder achselständig oder Adventivknospen, d. h. an beliebigen Stellen der Achse hervorgebrochen. Eine unverkennbare Aehnlichkeit hinsichtlich des Baues haben mit den Knospen die Zwiebeln, nur daß bei ihnen die Achse als eine niedergedrückte halbkugelige Masse (Zwiebelkuchen, Fig. 11, a), die Blätter als fleischige, dicke sich concentrisch umschließende Schalen (Fig. 11) oder Schuppen (Fig. 10) ausgebildet sind und aus der untern Fläche der Achse zahlreiche Adventivwurzeln hervorbrechen, welche zusammen eine Faserwurzel bilden. Häufig entwickeln sich zwischen den Zwiebelblättern Tochter- oder Brutzwiebelchen (Fig. 11, b). Die Endknospe der Zwiebelachse verlängert sich zu dem oberirdischen, die Blüten entwickelnden Stengel (Fig. 10). — Die aus Knospen hervorgehenden Nebenachsen sind sehr verschiedenartig gestaltet. Bei den dikotylen Holzgewächsen kommen namentlich zwei Formen vor: Lang- und Kurzzweige. Erstere sind in die Länge gestreckt und haben entfernstehende Seiten (Achsel-)knospen (Fig. 32), letztere sind kurz, dick, geringelt (Fig. 33) oder knotig (Fig. 34) und haben gewöhnlich keine Seiten- sondern blos eine Endknospe (Fig. 33). Sie sind aus mehrern sehr kurzen Jahrestrieben zusammengesetzt, deren Grenzen gewöhnlich durch Ringlinien (die Spuren der hier angeheftet gewesenen Hüllschuppen der Knospe) bezeichnet werden (Fig. 33*, 34*). So bestehen z. B. bei den Eschenzweigen Fig. 34 bis 35 aus drei Jahrtrieben. Der gespaltene Zweig (Fig. 35) zeigt die innere Zusammensetzung sehr deutlich (m' ist das Mark, m die Markscheide, h der Holzkörper, r'' die Bastschicht, r' und r die innere und äußere Rinde). An den Zweigen der entlaubten Bäume und Sträucher macht sich unter, selten neben jeder Achselknospe, ein bestimmt geformter, oft siegelartiger Fleck bemerkbar, die Blattnarbe, d. h. die Stelle, wo das Blatt gesessen hat, in dessen Achse e die Knospe entstanden ist (Fig. 34 und 35, n, Fig. 29, 18). Die Blattnarbe befindet sich oft auf einer Anschwellung des Zweiges: das Blatt-, richtiger Knospenkissen (Fig. 34, k b, 35). Eigenthümliche Formen von Nebenachsen sind die Dornen, welche nicht selten auch Knospen tragen (Fig. 23), die Ausläufer (z. B. bei den Erdbeeren), die Stamm- und Wurzelsprossen, welche von den Gärtnern gern als Ableger benutzt werden u. s. w. Ausläufer, Stamm- und Wurzelsprossen gehen stets aus Adventivknospen hervor.

Die Blätter entstehen immer unter dem Scheitel einer Achse und zwar schon bei deren erster Entwickelung, wo dieselbe noch aus Urparenchym besteht. Fig. 22 zeigt eine solche ganz junge blattbildende Achse im Längsschnitt vergrößert; die unterhalb des nackten abgerundeten Scheitels befindlichen seitlichen Hervorragungen sind ebenso viele in der Entwickelung begriffene Blätter, der dunkle Körper im Centrum ist das Cambiumgewebe, aus welchem später Gefäßbündel entstehen werden. Aehnlich geschieht die Bildung der Blätter (und zwar sowol gewöhnlicher, als Blüten-, Staub- und Fruchtblätter) in jeder noch ganz jungen Knospe. Die ausgebildeten Blätter zerfallen in Laubblätter (die gewöhnlichen meist grün gefärbten, dem Ernährungsprocesse dienenden Blattgebilde), Neben- oder After- und Deck-, Vor- oder Hochblätter (Schutzorgane der Laubblätter und Blüten) und Blütenblätter (s. Blüten). Die Laubblätter sind an den Knoten der Achse angeheftet, entweder gestielt oder stiellos (sitzend), bald einzeln (abwechselnd) gestellt, bald gegen- oder quirl(wirtel)ständig. Ihre Form ist außerordentlich verschieden, im allgemeinen entweder einfach oder zusammengesetzt. Ein einfaches Blatt besteht blos aus einer einzigen mit dem Stiel innig verwachsenen Blattscheibe (Blattspreite, Blattfläche, limbus folii), z. B. Fig. 1 und 2 auf Taf. 4, ein zusammengesetztes dagegen aus mehrern (mindestens zwei) Blattscheiben (Blättchen), welche mit einem ihnen gemeinschaftlichen Blattstiel durch Gliederung (Articulation) verbunden sind, z. B. Fig. 7 auf Taf. 4. Eine Blattscheibe kann ganz und ganzrandig sein (Fig. 1), oder am Rande gesägt (Fig. 2), gezähnt, gekerbt, buchtig, eingeschnitten u. s. w., ferner gelappt (Fig. 3, ein dreilappiges, zugleich ganzrandiges Blatt), oder zertheilt (Fig. 4, ein

handförmiges Blatt mit eingeschnittenen Theilstücken), oder zerschnitten (Fig. 6, ein fiederschnittiges Blatt) u. s. w. Die Hauptformen des zusammengesetzten Blattes sind das gefingerte (Fig. 5) und das gefiederte (Fig. 7, ein paarig gefiedertes Blatt mit in eine Wickelranke auslaufendem gemeinschaftlichen Blattstiel, von einer Wicke). Fig. 8 ist ein doppeltgefiedertes Blatt; es gibt auch drei- bis vierfach gefiederte, ebenso doppelt-, dreifach- und mehrfach fiederschnittige und fiedertheilige Blätter. Ihrer Structur nach sind die Blätter bald flächenförmig, dünn (die meisten Blätter), bald massig, fleischig, saftig (z. B. die Blätter des Hauslauchs, der Aloe, der Zaserblume) und dann oft von mehrern Flächen begrenzt. Die breiten dünnen Blätter zeigen auf einem senkrecht durch die Blattscheibe geführten Schnitte unter dem Mikroskop einen sehr übereinstimmenden Bau, namentlich bei den dikotylen Gewächsen. Sie bestehen nämlich aus einer obern und untern (der obern und untern Fläche des horizontal gerichteten Blattes entsprechenden) Oberhaut und zwei Schichten von chlorophyllhaltigem Grundgewebe, deren obere aus gestreckten fest zusammenschließenden, die untere dagegen aus merenchymatischen, sehr locker verbundenen und weite Intercellulargänge und Räume zwischen sich lassenden Zellen gebildet ist (Taf. 2, Fig. 34: oe, obere, ue untere Epidermis oder Oberhaut, op obere, up untere Parenchymschicht, sp Spaltöffnung). In der untern lockern Gewebschicht verlaufen stets die Gefäßbündel, welche aus der Achse durch den Stiel in die Blattscheibe eintreten und sich hier in bestimmter aber höchst verschiedener Weise verzweigen, z. B. fiederförmig (Taf. 4, Fig. 1, 2, 5, 6, fiedernervige Blattscheiben, oder handförmig (Fig. 4, handnervige Blattscheibe). Die Thätigkeit (das Leben) der Laubblätter dauert entweder eine Vegetationsperiode (d. h. einen Sommer) oder mehrere Jahre, in welchem Falle die Blätter eine lederartige Consistenz zu bekommen pflegen. Pflanzen mit solchen mehrere Jahre lebensthätig bleibenden Blättern heißen, weil sie im Sommer und Winter Blätter haben, immergrüne (z. B. die Nadelhölzer, die Orangeriegewächse, der Epheu, die Myrthe), im Gegensatz zu den sommergrünen d. h. denjenigen, welche alle Jahre ihre Blätter erneuern und nur vom Frühling bis Herbst beblättert erscheinen. — Neben oder Afterblätter (stipulae) sind meist kleine Blattgebilde, welche die Bestimmung haben, ein sich entwickelndes Laubblatt zu umhüllen, zu bedecken und folglich zu schützen. Das Laubblatt befindet sich daher immer zwischen zwei solchen Blattgebilden, welche entweder neben dem Blattstiele stehen (Taf. 3, Fig. 38), oder an den Blattstiel angewachsen sind (Fig. 37). Bei manchen Blättern erscheinen die Nebenblätter in dornige Gebilde (Stipulardornen) umgewandelt (z. B. bei der Robinie oder sogenannten Akazie). Eine sehr eigenthümliche Nebenblattbildung ist die Gelenkscheide (auch Stiefelchen, ochrea) der Knöterichgewächse (Fig. 39). Sie besteht aus zwei den Stengel umfassenden und miteinander verwachsenen, daher eine den Stengel umhüllende Scheide bildenden Nebenblättern. Ein ganz anderes Gebilde ist das Blatthäutchen (ligula) der Gräser (Fig. 40) und anderer monokotyler Pflanzen, ein zartes verschieden geformtes meist farbloses Zipfelchen, welches quer über die Blattscheibe an deren Basis gespannt erscheint. Seine Bestimmung ist unbekannt. — Die Deckblätter (bracteae) sind zum Schutz der unter ihrer Decke (in ihrer Achsel) sich entwickelnden Blüten oder Blütengruppen bestimmt. Sie haben meist ein zarteres Gefüge als die Laubblätter, von denen sie sich außerdem bald durch eine andere Form, bald durch andere oft prächtige Färbung (z. B. rothe, blaue, violette, gelbe, weiße) unterscheiden. Nicht selten bilden Kreise von vielen kleinen oder unter sich verwachsenen Blättern förmliche Hüllen von stern-, scheiben-, schüssel-, becher-, kugelförmiger und anderer Gestalt um ganze Btütengruppen oder auch um Früchte.

• Die Blüte (flos) ist ein aus Achsen- und Blattgebilden zusammengesetzter Apparat, zur Erzeugung keimfähigen Samens, also bestimmt für die Fortpflanzung des Gewächses zu sorgen. Eine vollständige Blüte besteht aus der Blütenachse (Blütenboden, thalamus, torus) und den an oder auf derselben eingefügten Blütenblättern, welche vier über- oder umeinander stehende Kreise bilden: den Kelch, die Blumenkrone, die Staubgefäße und den oder die Stempel (Taf. 4, Fig. 27, eine Lindenblüte, vergrößert von oben gesehen: im Centrum der einzige Stempel, sodann ein Kreis zahlreicher Staubgefäße, hierauf 5 Blumenkronenblätter und 5 kürzere mit diesen abwechselnde Kelchblätter). Unvollständig ist die Blüte, wenn einer oder mehrere dieser Blattkreise fehlen (z. B. bei Fig. 31, Blüte von Aristolochia Clematitis, wo blos eine einfache Blütenhülle vorhanden ist). Vollkommen heißt die Blüte, wenn sie keimfähigen Samen hervorzubringen vermag, d. h. wenn sie Stempel und Staubgefäße enthält, unvollkommen, wenn der Stempel oder die Staubgefäße fehlen. Sind beiderlei Organe vorhanden, so ist die Blüte zugleich eine Zwitterblüte; enthält sie nur Staubgefäße, so wird sie eine männliche, wenn nur Stempel, eine weibliche genannt. Fehlen beiderlei „Geschlechtsorgane", so ist sie geschlechtslos.

Die Blüten sind bei jeder Pflanze in bestimmter Weise angeordnet, im allgemeinen entweder end- oder achsel- oder seitenständig (an der Seite einer Achse neben einem Blatte oder demselben gegenüberstehend). Bildet der blütentragende Theil einer Achse eine bestimmt geformte, von den nicht blütentragenden Theilen mehr oder weniger abgegrenzte Gruppe, so heißt derselbe ein Blütenstand (inflorescentia). Solche Blütenstände sind z. B. die Aehre, Traube, Dolde, das Köpfchen, Kätzchen, der Zapfen u. s. w. (Fig. 9 bis 26). Die Blütenstände zerfallen in begrenzte und unbegrenzte. Bei erstern steht eine Blüte (die älteste) an der Spitze (am Ende) der die Blüten tragenden Achse (der Blütenstandsspindel); um dieselbe herum entwickeln sich entweder unmittelbar Blüten (jüngere) oder Nebenachsen, welche wieder durch eine Blüte „geschlossen" werden, um welche herum dann Blüten oder Nebenachsen dritter Ordnung entstehen u. s. f. (z. B. Fig. 24, eine „dichotomische" d. h. gabeltheilige „Trugdolde"). Bei den begrenzten Blütenständen muß folglich das Aufblühen der einzelnen Blüten von der Mitte des ganzen Blütenstandes nach dessen Peripherie hin erfolgen: centrifugal. Bei den unbegrenzten Blütenständen stehen die ältesten Blüten an der Basis, die jüngsten gegen das Ende hin der Spindel, welche in der Regel in eine nackte sterile Spitze ausläuft; das Aufblühen der einzelnen Blüten erfolgt hier also von unten nach oben (z. B. bei der Traube, Fig. 11) oder, wenn die Spindel verkürzt und infolge dessen die Blüten auf eine Ebene reducirt sind, wie bei der Dolde (Fig. 23), oder wenn die Blüten wegen verschiedener Länge ihrer Stile im eine Ebene zu liegen kommen, wie bei der Doldentraube (Fig. 10), von außen nach innen: centripetal. Zu den unbegrenzten Blütenständen gehören: die Aehre (spica), welche sich von der Traube (racemus) blos durch sitzende Blätter unterscheidet, die Doldentraube (corymbus, Fig. 10), eine Modification der Traube; Das Kätzchen (amentum, Fig. 12, vom Haselnußstrauch), aus eingeschlechtigen, oft hüllenlosen Blüten bestehend, welche unter meist schuppenförmigen Brakteen sitzen; der Kolben (spadix, Fig. 13, von Arum maculatum), eine fleischige Spindel, auf welcher eingeschlechtige meist hüllenlose Blüten untereinander gemengt oder voneinander gesondert eingefügt sind; der Blütenquirl (verticillus) aus sitzenden oder gestielten Blüten (Fig. 9, von Myriophyllum, wo mehrere Quirle längs einer Achse übereinander eingefügt sind); die einfache und die zusammengesetzte (Fig. 23) Dolde (umbella; wo gestielte Blüten auf einer solchen verkürzten Spindel beisammenstehen; das Köpfchen (capitulum), von der Dolde nur durch sitzende Blätter verschieden, und das Blütenkörbchen (calathium, Fig. 14—22). Bei diesem Blütenstande sitzen gewöhnlich sehr kleine Blüten dicht zusammengedrängt auf einer verkürzten Spindel, welche flach, scheibenförmig (Fig. 15), kegelförmig, (Fig. 16, 17), walzenförmig (Fig 22), kugelig, halbkugelig, conver oder concav und von einem oder mehrern Kreisen kleiner, meist schuppenförmiger, oft sehr eigenthümlich geformter und häufig untereinander verwachsener Brakteen umgeben ist, die zusammen die Korbhülle oder der Hüllkelch genannt werden (Fig. 15, 18, 19, 21). Die verkürzte Spindel (der Fruchtboden, receptaculum) ist entweder nackt (Fig. 15, 17) oder zwischen den Blüten mit Haaren, Borsten oder steifen Blättchen (Spreublättchen, Fig. 16, 22, a) besetzt. Die darauf eingefügten Blüten sind entweder Zwitterblüten oder eingeschlechtige, selten geschlechtslose. Im ersten Falle haben alle Blüten gleichgeformte Blumenkronen, z. B. bandförmige (Fig. 14, 19), oder trichterförmige (Fig. 22), im zweiten pflegen eingeschlechtige oder geschlechtslose nur in der Pheripherie des Fruchtbodens vorzukommen und entweder zungen(band)förmige Blumenkronen (Fig. 18) oder trichterförmige (Fig. 21) zu besitzen, welche zusammengenommen den „Strahl" des Blütenkörbchens bilden, während die übrigen Blüten dann gewöhnlich Zwitterblüten mit röhriger oder trichterförmiger Blumenkrone sind und dann zusammen die „Scheibe" genannt werden (Fig 18, 21). — Zu den begrenzten Blütenständen gehören die Trugdolde (cyma), welche unter sehr verschiedenen Formen auftritt, am häufigsten als gabeltheilige (dichasium, Fig. 24), der Büschel (fasciculus, Fig. 25), der Knaul (glomerulus), aus kleinen sitzenden, dicht gedrängten Blüten bestehend, die Wickeltraube (cincinnus, cyma scorpioidea, Fig. 26, vom Vergißmeinnicht) und Wickelähre (wenn die Blüten sitzend sind) u. a. m. Straußförmige oder längliche Gruppirungen von Blütenständen, z. B. von Trugdolden, Trauben, Köpfchen, Körbchen, werden Rispen (panicula) genannt. Noch ist zu erwähnen, daß die Blütenstände entweder end- oder achselständig, und bald mit Deckblättern versehen (Fig. 10, 23, 24), bald ohne solche oder nackt (Fig. 13, 29) sind.

Der Blütenboden wird bald nur von dem Ende des Blütenstiels gebildet (Fig. 38) oder er ist conver, halbkugelig, kegelförmig, walzenförmig. In allen diesen Fällen sind die Kreise der Blütenhüllblätter und Staubgefäße unter dem oder den Stempeln oder „hypogynisch" eingefügt (Fig. 27, 30, 38). Der Blütenboden kann aber auch als eine flache oder concave Scheibe oder gar als ein krugförmiger oder hohler Körper ausgebildet sein. Dann pflegen die Kelchblätter mit dem Rande des Blütenbodens verwachsen, dagegen die Blumenkronenblätter und Staubgefäße auf dem Rande des Blütenbodens, d. h. an der Grenze zwischen diesem und dem Kelche eingefügt zu sein (Fig. 28, Durchschnitt einer einfachen Rose). Und da der oder die Stempel das Centrum des scheibenförmigen Blütenbodens einnehmen, so werden die Staubgefäße und Blumenblätter um die Stempel, oder bei einem hohlen Blütenboden, welcher die Stempel umschließt (Fig. 28), wenigstens um die Griffel herumstehen, d. h. „perigynisch" eingefügt sein. Häufig ist ein hohler Blütenboden mit dem Fruchtknoten, d. h. dem später zur Frucht werdenden Theile des Stempels, innig verwachsen. Dann erscheint der Fruchtknoten unterhalb der Blütenhüllen, er ist „unterständig", und sind die Blütenhüllen und Staubgefäße scheinbar auf dem Fruchtknoten oder „epigynisch" eingefügt (Fig. 29, Narcissenblüte, 31, Aristolochia). Der Kelch (calyx) bildet die äußere, die Blumenkrone (corolla) die innere Umhüllung der Blüten. Ersterer ist mitunter doppelt; dann heißt der äußere ein Außenkelch (epicalyx). Die Blumenkrone ist manchmal auch aus mehrern Kreisen von Blättern gebildet. Hat eine Blüte nur eine einfache Blütenhülle, so nennt man dieselbe Perigon (perigonium), z. B. bei Narcisse und Aristolochia. Alle Blütenhüllen bestehen entweder aus getrennten Blättern (z. B. bei der Linde, Fig. 27 und dem Spindelbaum, Fig. 30), oder sind aus untereinander verwachsenen Blättern gebildet: verwachsenblätterige, ganzblätterige oder einblätterige Hüllen (z. B. die Blumenkrone von Primula, Fig. 34). Die Blütenhüllen sind ferner entweder regelmäßig, d. h. alle ihre Blätter oder Abtheilungen von gleicher Form und Größe (Fig. 27, 29, 30, 34, 38), oder unregelmäßig (Fig. 31, 33, 35, 36, 37). Besonders bemerkenswerthe Formen der unregelmäßigen Blumenkrone, und zwar der verwachsenblätterigen, sind: die bandförmige (Fig. 14, 18), die zweilippige (Fig. 36), die maskirte und gespornte (Fig. 35); unter den getrenntblätterigen ist die schmetterlingsförmige (Fig. 37) eine der auffallendsten. Der Kelch ist gewöhnlich kleiner als die Blumenkrone (Fig. 27, 36, 37) und meist grün gefärbt und von krautiger Beschaffenheit, bisweilen aber größer als die Blumenkrone, von zartem Bau und bunter Färbung, z. B. beim Sturmhut, wo er zugleich unregelmäßig und zwar helmförmig ist (Fig. 33). Bei dieser Pflanze sind die Blumenblätter, nur zwei, unter dem obern gewölbten Kelchblatt eingeschlossen und als gestielte hohle Kapuzen ausgebildet (Fig. 33, rechts). Solche hohle Blumenblätter, desgleichen sporn- oder sackförmige Verlängerungen der Blumen-, Kelch- oder Perigonblätter sondern stets Nektar (Blumenhonig) ab, eine süße Flüssigkeit, die oft auch an andern Stellen der Blütentheile ausgeschieden wird. Deshalb nannte man früher dergleichen hohle Blütenblätter Honiggefäße (nectaria).

Die Staubgefäße (stamina) bestehen gewöhnlich aus einem Stiel, dem Staubfaden (filamentum) und dem auf oder an demselben befestigten Staubbeutel (anthera), z. B. Fig. 44. Letzterer ist der wichtigere Theil, weil er den befruchtenden Blütenstaub (pollen) enthält, welcher in seinem Innern sich bildet. Der Staubbeutel besteht nämlich aus zwei Hälften, die entweder ein einziges oder mehrere mit dem Pollen erfüllte Fächer enthalten und sich zuletzt bald mit einer Längsspalte, bald mit Löchern oder Klappen öffnen, um den Pollen zu entleeren (zu „verstäuben"). Die beiden Antherenhälften werden durch das Mittelband (connectivum) zusammengehalten, welches am häufigsten eine unmittelbare Verlängerung des Filaments ist (Fig. 43, 45), selten einen auf dem Staubfaden ruhenden Querbalken bildet (Fig. 46). Oft ist der Staubbeutel von dem Filament ganz getrennt und beweglich auf ihm wie eine Magnetnadel eingelenkt: aufliegender Staubbeutel (Fig. 44). Fehlt der Staubfaden ganz, so ist die Anthere sitzend (Fig. 32). Der Blütenstaub besteht in der Regel aus isolirten Zellen (Pollenkörnern) von sehr verschiedener Form; seltener sind die Pollenkörner untereinander verklebt und bilden bestimmt geformte Pollen-

massen (Pollinarien), wie z. B. bei den Orchideen. Die Pollenkörner haben gewöhnlich eine doppelhäutige Wandung und sind mit einem stickstoffreichen granulösen Schleim (fovilla) angefüllt. Die äußere Haut ist dick und starr, die innere dünn und sehr dehnbar. In der äußern sind gewöhnlich Löcher oder Spalten vorhanden, durch welche die innere oft blasenförmig hervorragt (Fig. 47, 48). Die äußere ist bisweilen mit vorragenden Leisten, Höckern, Stacheln u. s. w. besetzt, oft von sehr zierlicher Sculptur (z. B. Fig. 49). — Zwischen der Blumenkrone und den Staubgefäßen befindet sich in manchen Blüten ein Kreis eigenthümlich geformter, oft auch Nektar aussondernder Blattgebilde, zusammen Nebenkrone (paracorolla) genannt, z. B. bei der Passionsblume (Taf. 28, Fig. 17). Dahin gehört auch der sogenannte Becher (scyphus) in der Blume der Narcisse (Fig. 29). — Der Stempel (pistillum) besteht aus dem Fruchtknoten (ovarium), dem Griffel (stylus) und der Narbe (stigma). Der Fruchtknoten bildet den untern verdickten Theil des Stempels und trägt — gewöhnlich auf seiner Spitze — eine oder mehrere Griffel, d. h. faden- oder stielförmige, selten blattartige Gebilde, welche mit einer einfachen oder gelappten, gespaltenen, getheilten u. s. w. Narbe endigen (Fig. 39, 41). Bisweilen ist der Griffel seitenständig oder — bei einem vierlappigen Fruchtknoten — grundständig (Fig. 40), häufig fehlt er ganz; dann sitzt die Narbe unmittelbar auf oder an dem Fruchtknoten. Letzterer ist inwendig hohl und zwar entweder mit einer einzigen Höhlung versehen oder durch Scheidewände in Fächer eingetheilt (Fig. 42, Querschnitt eines zehnfächrigen Fruchtknoten). In seinem Hohlraume oder in den Fächern sind die Samenknospen (Pflanzeneier), die sich nach geschehener Befruchtung in keimhaltige Samen umgestalten, in bestimmter Weise befestigt. Die Narbe besteht aus einem lockern Zellgewebe, welches zur Zeit, wo die Befruchtung erfolgen soll, eine klebrige zuckerhaltige Substanz ausscheidet. Die Stempel sind entweder reine Blattgebilde oder gleichzeitig Achsen- und Blattgebilde. Jeder oberständige Stempel ist ein Blattgebilde; er besteht entweder aus einem einzigen, zusammengekrümmten und mit seinen Rändern verwachsenen Blatte (Fruchtblatt, Karpellarblatt) oder aus mehrern solchen zusammengewachsenen Blättern. Dann pflegt die Zahl der Griffel oder Narben die Anzahl der Karpellarblätter anzugeben (z. B. Fig. 41). Ein unterständiger Fruchtknoten ist dagegen großentheils ein Achsengebilde, denn er wird in der Hauptsache von dem hohl entwickelten Blütenboden gebildet, in welchem die Karpellarblätter eingewachsen sind. Letztere bilden auch hier stets den oder die Griffel und Narben. Ist ein concaver Blütenboden mit dem Fruchtknoten innig verwachsen, so erscheint letzterer zur Hälfte unterhalb, zur Hälfte oberhalb (innerhalb) der Blütenhüllen: halb unterständiger Fruchtknoten. Einfache, aus einem Karpellarblatt gebildete Stempel kommen gewöhnlich in Mehrzahl, oft zu vielen, ja zu Hunderten (z. B. bei manchen Ranunkelgewächsen) in einer Blüte vor. Bisweilen befindet sich unter einem oberständigen Stempel eine Nektar absondernde Scheibe (discus hypogynus), welche dann oft auch die Staubgefäße trägt (z. B. bei Evonymus, Fig. 30). — Noch sind die Verwachsungen zu erwähnen, welche bei den Staubgefäßen und Stempeln vorkommen. Bei erstern können entweder die Staubfäden oder die Staubbeutel verwachsen sein; im letztern Falle bilden diese eine Röhre, durch welche sich der Griffel des Stempels hindurch erstreckt (Fig. 20). Selten kommt eine Verwachsung der Staubbeutel mit dem Griffel vor, der dann als ein fleischiges voluminöses Organ entwickelt zu sein pflegt (bei allen Orchideen, desgleichen bei Aristolochia, Fig. 32). Sehr häufig sind Verwachsungen einfacher Blattpistille zu einem scheinbar einzigen (zusammengesetzten) Stempel.

Die in dem Fruchtknoten befindlichen Samenknospen müssen befruchtet werden, wenn sie sich in keimhaltige und keimfähige Samen umwandeln sollen. Die Befruchtung wird eingeleitet durch Uebertragung des Blütenstaubs auf die Narbe. Hier dehnt sich die innere Haut der Pollenkörner durch Einwirkung der Narbenfeuchtigkeit aus und tritt schlauchförmig durch die Oeffnungen der äußern heraus (Fig. 50). Diese Pollenschläuche dringen hierauf durch das um diese Zeit aufgelockerte Gewebe des Griffels in die Fruchtknotenhöhle oder in deren Fächer, ja bis in die Samenknospen hinein (Fig. 51, Längsdurchschnitt eines Stempels zur Zeit der Befruchtung, schematisch). Letztere, nur aus Grundgewebe bestehend, enthalten in ihrem Innern eine große Zelle, den Keimsack (Fig. 51, e, 52, Samenknospe von Lamium purpureum) und sind gewöhnlich von zwei Häuten umgeben (Knospenhäuten), welche an der Spitze der Samenknospen von einem auf den Keimsack zuführenden Kanal (Knospenmund, Mikropyle) durchbrochen erscheinen. Durch diesen Kanal dringen die Pollenschläuche in die Samenknospen (d. h. in eine Knospe nur je ein Pollenschlauch) und legen sich an den Keimsack an, in dessen Scheitelgegend sich dann zwei Zellen, die Keimbläschen, befinden (Fig. 53, oberer Theil des Keimsacks von Lamium purpureum im Moment der Befruchtung). Durch diese Berührung wird die eine der beiden Zellen, und zwar die zweite, vom Pollenschlauchende entferntere, befruchtet, d. h. veranlaßt, sich schlauchförmig nach unten auszudehnen und in ihrem untern Ende eine Zelle zu bilden, wodurch ein kleiner kugeliger Zellenkörper entsteht, das Keimkügelchen (Embryokugel), die erste Grundlage des Keimes (Fig. 54, ein frei präparirter Keimsack, Fig. 55, der untere Theil desselben von derselben Pflanze). Während oder schon vor der Bildung des Keimkügelchens füllt sich der Keimsack mit einem nährstoffreichen Zellgewebe (Endosperm, Fig. 54, 55) an, welches für die Ernährung des sich entwickelnden Keimes zu sorgen hat. Indem nun das Keimkügelchen zum wirklichen Keime (embryo) sich ausbildet und die Knospenhäute zur Samenschale werden, gestaltet sich die befruchtete Samenknospe, zugleich an Umfang zunehmend und ihre Form verändernd, zum Samen (semen) um. Dieser besteht entweder nur aus der Samenschale und dem Keime (z. B. bei der Bohne, Fig. 59, halbirte Bohne) oder enthält außer dem Keime noch einen „Eiweißkörper" (Sameneiweiß), welcher den Keim entweder umschließt oder demselben seitlich anliegt (z. B. bei den Getreidearten, Fig. 56, a Eiweiß, b Keim) oder von ihm umschlossen wird und immer ein Rest des Endosperms ist. Seine Zellen sind stets mit Reservestoffen erfüllt. Der ausgebildete Keim besteht aus dem Knöspchen oder Federchen (plumula), dem Würzelchen (radicula) und dem Achsentheil oder Stengelchen (caudiculus, hypokotyles Glied), an welchem die Samenlappen (Kotyledonen) befestigt sind (Fig. 59, c isolirter Bohnenkeim ohne Kotyledonen, b Bohnenkeim mit dem einen Samenlappen in der halbirten Samenschale liegend). Die Mehrzahl der Pflanzen hat zwei Kotyledonen am Keime (zweisamenlappige Gewächse), welche dann stets gegenständig sind, manche (nur eine Anzahl von Nadelhölzern) haben mehr als zwei, stets wirtelförmig gestellte Samenlappen, ziemlich viele dagegen besitzen nur einen (einsamenlappige Gewächse). Dann ist der Samenlappen rings um die Achse des Keimes angewachsen und erscheint als ein sehr verschieden geformtes, hohles, den Keim mehr oder weniger mantelförmig umschließendes Gebilde (Fig. 58, Keim des Roggens, a herausgeschält, vom Kotyledon umhüllt, b im Längsdurchschnitt). Bei zweisamenlappigen Pflanzen sind die Kotyledonen, wenn der Samen keinen Eiweißkörper enthält, immer groß und dick und ihre Zellen mit Reservestoffen angefüllt. Sie bilden dann ausschließlich den Kern des Samens, z. B. bei der Bohne. Der Samen einsamenlappiger Pflanzen besitzt gewöhnlich, derjenige mehrsamenlappiger fast immer einen Eiweißkörper. Aeußerlich macht sich an der Samenschale immer die Stelle bemerkbar, wo der Samen angeheftet war, der Nabel (hilus, z. B. Fig. 59, an dem linken Rande).

Während aus den Samenknospen Samen werden, gestaltet sich die Wandung des Fruchtknotens, indem sie sich vergrößert und mannichfache Structurveränderungen erleidet, zum Fruchtgehäus (pericarpium) um. So wird aus dem Fruchtknoten die Frucht (fructus), wobei der etwa vorhandene Griffel mit abgeworfen wird, seltener stehen bleibt oder wol gar sich vergrößert. Die äußere und innere Gestaltung der Frucht ist ungemein verschieden. Je nach der Ausbildung des Perikarps kann man die zahllosen Formen von Früchten zunächst in trockene und fleischige oder saftige, erstere wieder in aufspringende und geschlossen bleibende eintheilen. Die aufspringenden Trockenfrüchte zerfallen wieder in kapselartige, wo die Wandung des Fruchtgehäuses sich in bestimmter Weise (mit Klappen, Löchern, Spalten, Deckel) öffnet, um die im Innenraume oder dessen Fächern enthaltenen Samen herauszulassen (Fig. 62, 66 bis 71), und in Spaltfrüchte, wo sich die ganze Frucht der Länge oder Quere nach in zwei oder mehrere meist geschlossen bleibende einsamige Stücke theilt (Fig. 63, 65, 72). Zu erstern gehören z. B. die Balgfrucht (folliculus), die sich blos an einer Seite, da wo die Samen angeheftet sind (an der „Bauchnaht"), öffnet (Fig. 62, von Paeonia), die Hülse (legumen), welche mit zwei Klappen von der Spitze nach der Basis zu aufspringt (Fig. 71), die Schote (siliqua), eine ebenfalls mit zwei Klappen, aber in entgegengesetzter Richtung aufspringende und eine als Samenträger dienende Scheidewand enthaltende Frucht (Fig. 69, hier von dem vergrößerten stehengebliebenen Griffel „geschnäbelt"), welche häufig auch als Schötchen (silicula) auftritt (Fig. 70), ferner die sehr verschieden construirte Kapsel (capsula), welche bald mit Klappen aufspringt (Fig. 68), bald ringsherum (Fig. 66), bald mit einem Deckel (Fig. 67, vom Bilsenkraut) und sowol aus einem ober- als unterständigen Fruchtknoten hervorgehen kann, während die vorhergenannten Fruchtformen sich nur aus einem oberständigen Fruchtknoten entwickeln. Unter den Spaltfrüchten sind die doppeltgeflügelte Frucht der Ahorne (Fig. 65), die durch Auswachsen der Griffel langgeschnäbelte Frucht der Storchschnabelgewächse (Fig. 63) und die Frucht der Doldengewächse (Taf. 25, Fig. 4, 11) die bekanntesten; zu den seltenern Formen gehört die Gliederschote (Fig. 72, von Hypecoum). Nicht aufspringende Trockenfrüchte sind z. B. die Flügelfrucht der Rüstern (Fig. 64) und Birken, die Nußfrucht (Eichel, Haselnuß, Buchel, Edelkastanie) u. s. w. Die Nußfrucht ist immer von einer aus verwachsenen oft verholzten Brakteen entstandenen Hülle (cupula) mehr oder weniger umgeben, die bei der Eichel als das bekannte becherförmige Schälchen auftritt, bei der Rothbuche und Edelkastanie aber die Frucht (gewöhnlich 2 bis 3 Früchte) als eine vollkommen geschlossene, zuletzt kapselartig mit Klappen aufspringende, äußerlich stachlige Hülle umgibt (Fig. 73, Buchenfrucht). Die fleischigen Früchte zerfallen in Steinfrüchte und Beerenfrüchte. Bei erstern besteht das Fruchtgehäus aus einer äußern dünnen Schale, einer dicken meist fleischig-saftigen Mittelschicht und einer innern steinharten Schicht, welche einen geschlossenen hohlen, den oder die Samen enthaltenden Kern (Steinkern) bildet; so bei den Pflaumen, Kirschen, Pfirsichen u. s. w. Die Beerenfrüchte, zu denen auch die Orangenfrucht und Kürbisfrucht (Kürbisse und Gurken) gerechnet werden, enthalten unter einer äußern Schale ein saftiges oft breiiges Fleisch, in welchem die Samen liegen. Wenn an der Bildung der Frucht sich nicht allein der Fruchtknoten, sondern auch andere Blütentheile betheiligen, die bei der Bildung aller bisjetzt erwähnten Fruchtformen meist abfallen, so entsteht eine „Scheinfrucht". Zu den Scheinfrüchten gehören z. B. die Hagebutte oder Frucht der Rosen (Fig. 75), wo der genießbare fleischige Theil durch Verdickung des hohlen Blütenbodens gebildet wird. Dasselbe ist bei der Apfelfrucht (pomum) der Fall, wo die eigentlichen Früchte bald als ein- oder mehrsamige Kapselfächer, welche ein Kerngehäuse bilden, entwickelt sind (bei Apfel, Birne und Quitte), bald als Steinkerne (z. B. bei der Mispel, Fig. 74). Die Erdbeere ist ebenfalls eine Scheinfrucht, denn sie wird von dem vergrößerten fleischig gewordenen Blütenboden gebildet, der auf seiner Oberfläche die eigentlichen Früchte, einsamige Nüßchen, trägt. Bei manchen Pflanzen verwandeln sich auch ganze Blütenstände in eine Scheinfrucht, so bei dem Feigen- und Maulbeerbaume und bei der Ananaspflanze. Die Feige ist eine hohle Blütenstandsspindel, welche auf ihrer innern Fläche die Blüten trägt und durch Verdickung fleischig wird (Taf. 19, Fig. 4, a, b), die Maulbeere ein weibliches kugeliges Kätzchen, welches durch Verwachsen der fleischig-saftig gewordenen Blütenhülle zu einem himbeerartigen Körper geworden ist, die Ananas (Taf. 12, Fig. 2) eine in ähnlicher Weise durch Fleischigwerden der Perigone der dicht beisammenstehenden Blüten entstandener Fruchtkörper. Fig. 76 zeigt den Blütenstand der Ananaspflanze sehr verkleinert. Zu den Scheinfrüchten werden gewöhnlich auch die Zapfen der Nadelhölzer gerechnet, doch gehören dieselben eigentlich nicht hierher, da sie keine Früchte, sondern nur Samen enthalten (s. Coniferen).

III. Lebenserscheinungen der Pflanzen.

Die hauptsächlichsten Erscheinungen des Pflanzenlebens sind das Keimen der Samen, die Vorgänge der Ernährung, des Wachsens, der Fortpflanzung und der Tod. Jeder aus einer befruchteten Samenknospe hervorgegangene Same besitzt die Fähigkeit zu keimen, d. h. seinen Keim zu einer neuen Pflanze zu entwickeln. Dazu ist aber eine gewisse Menge von Wärme und Feuchtigkeit und der Zutritt der Luft und des Lichts erforderlich; möglicherweise spielen dabei auch Elektricität und Magnetismus eine Rolle. Endlich muß der keimfähige, d. h. der einen entwickelungsfähigen Keim und eine hinreichende Menge von Reservestoffen (im Eiweißkörper oder den Kotyledonen) enthaltende Samen in einem der Natur der Pflanze, von welcher er abstammt, entsprechenden Medium liegen, z. B. bei Wasserpflanzen im Wasser. Der Keimungsproceß wird zunächst durch Wärme angeregt und durch dieselbe unterhalten: die meisten Samen keimen bei einer mittlern Tagestemperatur von + 5 bis 15° R. Durch das zum Samen tretende Wasser wird dessen Zellgewebe aufgeweicht und von neuem, indem sich die Zellwände ausdehnen, für den Diffusionsproceß vorbereitet. Das in die Zellen eindringende Wasser löst zunächst das Aleuron auf, welches hierauf durch den Sauerstoff der eingedrungenen Luft in seine Bestandtheile zerlegt wird. Infolge dessen entsteht Kohlensäure, welche theils entweicht, theils vom Wasser absorbirt zur Auflösung des etwa vorhandenen Stärkemehls verwendet wird. Es

treten nun chemische Umbildungen der gelösten Stoffe und Neubildungen ein, die hier nicht weiter verfolgt werden können und deren Endresultat theils die Bildung von Protoplasma, theils von neuen Zellen ist. Die in den Kotyledonen oder im Eiweißkörper aufgespeicherten Reservestoffe werden also aufgelöst und zur Ernährung des Keimes verwendet, während sich derselbe zu einer neuen Pflanze entwickelt. Die Ausdehnung des Keimes beginnt in dem Würzelchen und hört mit der Entfaltung des Knöspchens auf. Durch die Streckung des Würzelchens wird die Samenschale zersprengt und zwar stets an der Stelle des ehemaligen Knospenmundes; hier tritt das Würzelchen hervor, senkt sich in den Boden und entwickelt sich zur Hauptwurzel, oder es verkümmert und wird durch eine Faserwurzel ersetzt. Durch die Streckung des hypokotylen Gliedes werden bei der Mehrzahl der zweisamenlappigen Pflanzen die beiden Kotyledonen über den Boden emporgehoben, worauf sie sich ausbreiten, grün färben, Spaltöffnungen bekommen und die Rolle der Blätter so lange spielen, bis die ersten Blätter durch Entfaltung des Knöspchens gebildet sind (Taf. 4, Fig. 60). Dasselbe geschieht bei der Mehrzahl der Nadelhölzer (Fig. 61, Keimpflanze einer Fichte), wo sich die Kotyledonen zuletzt sternförmig ausbreiten. Bei allen einsamenlappigen Gewächsen dagegen und auch bei einigen zweisamenlappigen (z. B. bei den Eichen, Wicken) bleiben der oder die Samenlappen innerhalb der Samenschale und folglich unter dem Boden und spielen blos die Rolle von Nährstoffbehältern. Bei den einsamenlappigen bricht das aus übereinander gestülpten Blattkegeln bestehende Knöspchen aus dem Kotyledon heraus und tritt als ein spitzer Kegel aus dem Boden hervor (Fig. 57, keimendes Maiskorn im Längsdurchschnitt). So lange die Keimpflanze ihre ersten Blätter noch nicht entfaltet hat, wird sie blos durch die Reservestoffe der Kotyledonen oder des Eiweißkörpers ernährt; sowie aber die Blätter des Knöspchens entfaltet sind, ist sie selbständig geworden, d. h. im Stande, sich von den Stoffen des Bodens und der Luft zu ernähren, indem sie dieselben „assimilirt".

Die im Boden wurzelnde und mit Laubblättern versehene Pflanze ernährt sich blos von unorganischen Stoffen. Nächst dem Wasser, welches sie vorzugsweise dem Boden entnimmt, und der Kohlensäure, welche sie hauptsächlich aus der Luft erhält, sind Ammoniak, salpetersaure, schwefelsaure, phosphorsaure und kieselsaure Salze (Verbindungen dieser Säuren mit Kalk, Kali, Natron, Magnesia u. s. w.), endlich Eisenverbindungen die wichtigsten. Alle diese mineralischen Stoffe können nur dem Boden entnommen werden; aus der Luft wird außer Kohlensäure noch Sauerstoff- und Stickstoffgas aufgenommen, letzteres jedoch nachgewiesenermaßen von der Pflanze nicht verarbeitet. Bei der Verbrennung einer Pflanze werden der Kohlenstoff, welcher stets die Hauptmasse jeder Pflanzensubstanz bildet, desgleichen das Wasser und der Stickstoff zerstört (verbrannt), während die andern genannten Stoffe als Asche zurückbleiben; deshalb werden die letztern auch die „Aschenbestandtheile" der Pflanzen genannt. Dieselben müssen im aufgelösten oder im Wasser lösbaren Zustande im Boden sein oder in einen solchen Zustand übergeführt (aufgeschlossen) werden, sollen sie mit dem Wasser von den Wurzeln aufgenommen werden. Das „Aufschließen" der Mineralstoffe scheint durch Säuren zu geschehen, welche von den Wurzeln selbst ausgeschieden werden (vorzüglich Kohlen- und Oxalsäure). Die Aufsaugung der flüssigen Bodennahrung wird durch die Wurzelhaare bewirkt. Diese sind deshalb mit den Bodentheilchen (Sand- und Erdklümpchen) innig verwachsen (Taf. 2, Fig. 17). Die Gase der Atmosphäre werden von den Blättern und zwar durch die Spaltöffnungen aufgenommen. Auch vermögen die Blätter und alle mit einer Oberhaut überzogenen oberirdischen Pflanzentheile tropfbar flüssiges Wasser (Regen, Thau) durch die Membranen der Oberhautzellen aufzusaugen. Die von den Wurzeln aufgesaugte Nährflüssigkeit des Bodens wird nun als roher Nahrungssaft durch die Achse und deren Verzweigungen, und zwar innerhalb des Holztheiles der Gefäßbündel bis in die Blätter emporgeführt, woselbst sie mit den Gasen der Atmosphäre in Berührung kommt. Durch die Thätigkeit des Chlorophylls (s. o. S. 5) wird die Kohlensäure der Luft unter der Mitwirkung von Licht und Wärme zersetzt. Auch der rohe Nahrungssaft, welcher schon unterwegs vielfache Veränderungen erlitten hat, wird in seine Bestandtheile zerlegt und nun aus diesem und dem freigewordenen Kohlenstoff der Kohlensäure unter dem oxydirenden Einflusse des aus der Luft aufgenommenen Sauerstoffs eine bildungsfähige (plastische) Flüssigkeit hergestellt, aus welcher theils Protoplasma, theils die Baustoffe neuer Zellen (Cellulose), theils Reservestoffe zu entstehen vermögen. Dieser Bildungsstoff wird aus den Blättern durch gewisse Bastgewebzellen der Gefäßbündel (Leitzellen) in die Achse geleitet und circulirt hier innerhalb des Bastgewebes, sich im allgemeinen nach unten zu bis in die Wurzeln verbreitend, überhaupt aber überallhin (daher auch aufwärts zu den über den assimilirenden Blättern befindlichen Pflanzengliedern, z. B. Blüten und Früchten) dringend, wo seine Gegenwart zur Ernährung bereits vorhandenen oder zur Bildung neuen Zellgewebes nothwendig ist. Alle diese Vorgänge zusammengenommen bilden die Saftbewegung in der Pflanze. Die bei derselben thätigen Kräfte sind noch nicht genügend ermittelt; jedoch ist so viel gewiß, daß bei dem mit bedeutender Gewalt erfolgenden Aufsteigen des rohen Nahrungssaftes eine von unten her wirkende Wurzeldruckkraft und eine durch die Verdunstungen des Wassers in den Blättern eingeleitete abwärts saugende Kraft die Hauptrolle spielen, während bei der Circulation des Bildungssaftes vorzüglich chemische Kräfte (Anziehungen) thätig zu sein scheinen. Die Umwandlung der von außen aufgenommenen anorganischen Stoffe in Pflanzensubstanz, welche durch die Thätigkeit des Chlorophylls eingeleitet und im Grundgewebe der Rinde u. s. w. vollendet wird, heißt die Assimilation. In den Blättern geht dieselbe Hand in Hand mit der Respiration (Athmung), d. h. der Aufnahme und Ausscheidung von Kohlensäure und Sauerstoff, ein Vorgang, welcher für das Leben der Pflanze ebenso wichtig ist, als das Athmen für das Leben der Thiere. Und zwar werden am Tage, besonders im Sonnenlicht, durch die Blätter große Mengen von Kohlensäure aus der Luft aufgenommen und große Mengen von Sauerstoffgas in die Luft ausgeschieden; bei Nacht ist der Proceß ein umgekehrter, doch sind die Mengen von Sauerstoff, die dann die Pflanze der Luft entnimmt, und die Mengen von Kohlensäure, welche sie ausscheidet, viel geringer als am Tage. Durch die vorzugsweise von den Blättern unterhaltene Verdunstung von Wasser oder den Proceß der Transspiration werden der Luft auch sehr bedeutende Mengen von Wasser zugeführt. Hierdurch und durch die Sauerstoffausscheidung tragen die Pflanzen wesentlich zur Verbesserung der Luft bei, machen sie für Menschen und Thieren angenehmer zu athmen und für deren Blutbereitung zuträglicher. Deshalb ist die Waldluft so angenehm, so frisch und gesund, die Luft in großen Städten dagegen so ungesund. — Gleichzeitig mit der Assimilation, als deren Endresultat die Ablagerung von Reservestoffen in Samen, Stamm, Wurzeln und Knospen zu bezeichnen ist, erfolgt die Secretion, d. h. die Ausscheidung oder Ablagerung von Stoffen, welche für das Leben der Pflanze gleichgültig zu sein scheinen, für den Menschen aber oft von hoher Bedeutung sind, z. B. Wachs, Gummi, ätherische Oele, Harze, Balsame, Farbstoffe, Kautschuk, Alkaloide u. s. w.

Durch die Ernährung wird das Wachsthum der Pflanze ermöglicht. Dasselbe besteht theils in der Bildung neuer Pflanzenglieder (neuer Blätter, Knospen, Nebenachsen, Wurzeln, Blüten u. s. w.), theils in der Vergrößerung bereits vorhandener (Verdickung der Wurzeln und Achsen durch Verdickung der Gefäßbündel und besonders des Holzkörpers, Vergrößerung des Fruchtknotens bei dessen Umwandlung in die Frucht u. a. m.). Das Wachsen beruht theils auf der Bildung neuer Zellen, theils auf der Ausdehnung bereits vorhandener oder der neugebildeten Zellen und auf der Verdickung von deren Membranen. Die Pflanzenglieder wachsen in verschiedener Weise. Bei den Wurzeln und Achsen ist der Sitz der Neubildung von Zellen in den Spitzen und innerhalb des Cambiumcylinders, bei den Blättern (im weitesten Sinne) vorzüglich in deren Basis. Achsen und Wurzeln haben im allgemeinen ein unbegrenztes, die Blätter ein begrenztes Wachsthum, denn ein Blatt vergrößert sich in der Regel nicht mehr, nachdem es sich völlig ausgebildet hat. Das Wachsthum ist ferner verschieden während der einzelnen Jahres- und Tageszeiten. Während es — bei allen ausdauernden, d. h. viele Jahre lebenden Pflanzen, z. B. den Bäumen — im Winter ganz ruht oder wenigstens zu ruhen scheint (die Wurzeln wachsen auch im Winter), steigert sich das Wachsthum im Frühling im Verhältniß als die Wärme steigt und die Tage länger werden und verlangsamt sich wieder im hohen Sommer und namentlich gegen den Herbst hin, bis es im Spätherbst oder schon früher ganz aufhört. Während der Vegetationsperiode, d. h. vom Frühling bis Herbst (bei den blattwechselnden Bäumen und Sträuchern vom Laubausbruch bis zum Laubabfall), ist das Wachsthum bei Tage reger als bei Nacht, in den Vormittagsstunden intensiver als in den Nachmittagsstunden. Die Erscheinungen des Wachsens (ebenso der Ernährung und des Keimens) lassen also eine gewisse Periodicität erkennen, welche vorzüglich in den Einflüssen der Außenwelt, in dem Gange der Temperatur, dem Wechsel von Tag und Nacht u. s. w. begründet ist. Das Leben der Pflanze ist, weil sie im Boden wurzelt und sich daher nicht, wie die Mehrzahl der Thiere, von ihrer Geburtsstätte fortbewegen kann, von der sie umgebenden Natur (von den Standortsverhältnissen) gänzlich abhängig. Diese Abhängigkeit des Pflanzenlebens tritt auch bei dessen wichtigster Aufgabe, bei der Fortpflanzung, auffallend hervor. Die Forschungen der Neuzeit haben überzeugend dargethan, daß die Uebertragung von Blütenstaub einer Zwitterblüte auf deren Narbe keinen Erfolg hat, d. h. eine Befruchtung der in dem Fruchtknoten befindlichen Samenknospen nicht bewirkt (wenigstens bei der Mehrzahl der bisher in dieser Beziehung beobachteten Pflanzen), sondern daß eine Befruchtung nur dann eintritt, wenn der Pollen der einen Blüte auf die Narbe einer andern Blüte gelangt (also durch Kreuzung). Abgesehen von den Pflanzen mit eingeschlechtigen Blüten, bei denen eine Selbstbefruchtung nicht vorkommen kann, hat die Natur durch die verschiedenartigsten Einrichtungen der Blüten, welche hier nicht erörtert werden können, die Selbstbefruchtung unmöglich zu machen gesucht. Die Uebertragung des Pollens aus einer Blüte in die andere wird nun vorzüglich durch Insekten vermittelt (bei Pflanzen mit eingeschlechtigen Blüten auch durch den Wind, und sind es im Wasser schwimmende Gewächse, durch die Wellenbewegung des Wassers). Die Fortpflanzung, richtiger die Bildung keimfähigen Samens, ist folglich abhängig theils von Wind und Wetter, theils von den Insekten. Ueber die Vorgänge der Befruchtung und Keimbildung s. S. 13.

Bezüglich der Lebensdauer zerfallen die Pflanzen in einjährige, zweijährige und vieljährige, letztere wieder in monokarpische, rhizokarpische oder perennirende, und kaulokarpische oder Holzgewächse. Die einjährigen Pflanzen bleiben nur eine Vegetationsperiode hindurch lebendig, die höchstens sechs Monate währt: sie gehen z. B. im Frühling aus ihren Samen hervor und spätestens im Herbst, nachdem sie wieder Samen erzeugt haben, gänzlich zu Grunde (daher Sommergewächse genannt). Die zweijährigen Pflanzen bilden im ersten Jahre (in der ersten Vegetationsperiode) nur Blätter (einen Blätterbüschel), im zweiten Jahre eine die Blüten entwickelnde Achse, und gehen ebenfalls nach Erzeugung der Samen, spätestens im Herbst des zweiten Jahres, zu Grunde. Dasselbe tritt bei den monokarpischen Gewächsen ein, nur daß deren oberirdischer Pflanzenkörper eine Reihe von Jahren vegetirt, bevor er Blüten und Früchte bildet. Diese Pflanzen, deren Zahl beschränkt ist (zu ihnen gehört z. B. die sogenannte hundertjährige Aloe, Agave americana), blühen also nur einmal, gleich den zwei- und einjährigen Gewächsen; bei allen drei Kategorien tritt der Tod nach Erzeugung des Samens, man könnte sagen infolge allgemeiner Erschöpfung, ein. Die rhizokarpischen oder perennirenden Pflanzen sind krautartige Gewächse mit Rhizomen, welche alljährlich im Frühling aus ihren Knospen oberirdische Achsen entwickeln, die nach der Erzeugung von Samen zu Grunde gehen, gerade wie die blütenerzeugenden Achsen der ein- und zweijährigen Gewächse. Aber die Rhizome bleiben lebendig, ihre Lebensdauer ist unbestimmt. Bei den Holzgewächsen endlich, welche in Halbsträucher, Sträucher und Bäume zerfallen, bleibt nicht allein der unter dem Boden befindliche Theil des Pflanzenkörpers, sondern auch der oberirdische, der Stamm mit seinen Aesten, jahrelang, bisweilen Jahrtausende, lebendig. Die Bildung der Samen zieht hier den Tod der ganzen Pflanze oder der oberirdischen Achse nicht nach sich; nur bei den Halbsträuchern pflegen diejenigen Achsen, welche Blüten erzeugt haben, zu vertrocknen. Die Holzgewächse blühen nicht nur einmal, sondern viele male, oft in jedem Jahre ihres Lebens; doch tritt bei den Bäumen und Sträuchern die Entwickelung von Blüten erst nach einer Reihe von Jahren ein, also erst, nachdem sie längere Zeit bloße Ernährungsorgane gebildet haben. Der Tod, wenigstens der naturgemäße, ist bei allen Pflanzen kein plötzlicher, sondern ein mehr oder weniger langsames Absterben. Bei den Bäumen umfaßt dieses Absterben, welches sich bei ihnen theils im allmählichen Dürrwerden der Aeste, theils in einer Zersetzung des Holzkörpers (Hohlwerden des Stammes) ausspricht, oft einen viele Jahre langen Zeitraum.

Zweiter Theil.

Systematik und Pflanzengeographie oder specielle Botanik.

(Hierzu Taf. 5—31.)

I. Eintheilung der Pflanzen. Pflanzensysteme.

Um eine wissenschaftliche Eintheilung und Anordnung der zahllosen Pflanzenformen, welche die Erde bedecken und im versteinten oder verkohlten Zustande in deren Schichten begraben liegen, zu ermöglichen, ist es zunächst nöthig, die Pflanzenformen in Arten (species)

und Gattungen (genera) abzugrenzen und die unterschiedenen Arten und Gattungen mit bestimmten Namen zu belegen, wie dies zuerst Linné (geb. 1707, gest. 1778) streng durchgeführt hat. Alle Pflanzenindividuen, welche bezüglich ihrer äußern und innern Gestaltung und ihrer Lebensäußerungen übereinstimmen und durch ihre Samen wieder Individuen von derselben Gestaltung hervorbringen, bilden zusammen eine Art, alle Arten, welche morphologisch bezüglich der wichtigsten Organe, d. h. der Fortpflanzungsorgane, eine Uebereinstimmung oder wenigstens große Aehnlichkeit zeigen, bilden zusammen eine Gattung und sind untereinander verwandt. So bilden z. B. alle Eichenarten zusammen die Gattung Eiche (Quercus). Die Arten haben gewisse Merkmale, welche sich unverändert vererben (oder sollen dergleichen wenigstens haben) und durch welche sich verwandte Arten voneinander unterscheiden: specifische Merkmale. Andere Merkmale sind weniger constant und ihre Abänderungen, welche bald auch erblich auftreten, bald nicht, bedingen Abarten (varietates), Spielarten (variationes), Rassen u. s. w. Die Zahl dieser Abänderungen ist namentlich bei den Culturgewächsen sehr groß. Ueber ihre Entstehungen und auch über den Ursprung der Arten haben Darwin's Untersuchungen interessante Aufschlüsse gegeben, worauf hier nicht eingegangen werden kann.

Eine auf bestimmten Grundlagen beruhende Anordnung der Pflanzengattungen heißt ein Pflanzensystem, und zwar ein natürliches, wenn die Verwandtschaft, d. h. die Aehnlichkeit oder Uebereinstimmung in der Gestaltung und Entwickelungsweise der für das Leben der Pflanze wichtigsten Organe, als Princip der Anordnung zu Grunde gelegt wird, dagegen ein künstliches, wenn die Eintheilung der Gattungen in bestimmte Kategorien auf willkürlich gewählte Merkmale eines oder mehrerer Organe (z. B. auf die Zahl der Staubgefäße und Stempel) gegründet und die natürliche Verwandtschaft der Pflanzengattungen dabei ganz außer Acht gelassen ist. Im natürlichen Systeme werden verwandte Gattungen in Familien oder Ordnungen (ordines naturales), verwandte Familien und Ordnungen in Klassen (classes), verwandte Klassen in Abtheilungen (divisiones) u. s. w. gebracht und die Familien, sowie in jeder Familie die Gattungen, in eine Reihenfolge gestellt, in welcher entweder mit den niedern, unvollkommenern Gewächsen begonnen und Schritt für Schritt zu den höhern, vollkommenern emporgestiegen oder der umgekehrte Weg eingeschlagen wird. In dem natürlichen Systeme wird also methodisch verfahren, weshalb dasselbe auch methodus naturalis genannt worden ist. Ein solches System hat deshalb eine höhere Bedeutung als ein künstliches, welches blos als ein Pflanzenregister betrachtet werden kann. Unter den zu verschiedener Zeit aufgestellten künstlichen Systemen ist das Linné'sche Sexualsystem (systema sexuale, so genannt, weil in demselben vorzüglich die Verhältnisse der Geschlechtsorgane als Eintheilungsprincipe benutzt sind) das berühmteste und jedenfalls auch beste. Hier eine Uebersicht seiner Abtheilungen und Klassen.

Uebersicht der Abtheilungen und Klassen des Linné'schen Systems.

I. Pflanzen mit deutlichen Befruchtungsorganen (pl. phanerogamae).
- A. Mit Zwitterblüten versehene (pl. monoclinae).
  - a. Staubgefäße frei, nicht verwachsen.
    - α. Staubfäden von gleicher Länge.
      1. Klasse. Monandria, Einmännigkeit, mit 1 Staubgefäß in jeder Blüte.
      2. Klasse. Diandria, Zweimännigkeit, mit 2 Staubgefäßen in jeder Blüte.
      3. » Triandria, Dreimännigkeit, mit 3 Staubgefäßen in jeder Blüte.
      4. » Tetrandria, Viermännigkeit, mit 4 Staubgefäßen in jeder Blüte.
      5. » Pentandria, Fünfmännigkeit, mit 5 Staubgefäßen in jeder Blüte.
      6. » Hexandria, Sechsmännigkeit, mit 6 Staubgefäßen in jeder Blüte.
      7. » Heptandria, Siebenmännigkeit, mit 7 Staubgefäßen in jeder Blüte.
      8. » Octandria, Achtmännigkeit, mit 8 Staubgefäßen in jeder Blüte.
      9. » Enneandria, Neunmännigkeit, mit 9 Staubgefäßen in jeder Blüte.
      10. » Decandria, Zehnmännigkeit, mit 10 Staubgefäßen in jeder Blüte.
      11. » Dodecandria, Zwölfmännigkeit, mit 12 Staubgefäßen in jeder Blüte.
      12. » Icosandria, Zwanzigmännigkeit, mit 20—100 und mehr Staubgefäßen, welche auf dem Kelche (perigynisch) eingefügt sind.
      13. » Polyandria, Vielmännigkeit, 20—100 und mehr Staubgefäße, welche im Grunde der Blüte (hypogynisch) eingefügt sind.
    - β. Zwei Staubfäden kürzer als die übrigen.
      14. Klasse. Didynamia, Zweimächtigkeit, 2 lange und 2 kurze Staubfäden in jeder Blüte.
      15. » Tetradynamia, Viermächtigkeit, 4 lange und 2 kurze Staubfäden in jeder Blüte.
  - b. Die Staubfäden oder Staubbeutel verwachsen.
    16. Klasse. Monadelphia, Einbrüdrigkeit. Alle Staubfäden einer Blüte in ein Bündel (einen Cylinder) verwachsen.
    17. » Diadelphia, Zweibrüdrigkeit. Staubfäden in 2 Gruppen (Bündel) verwachsen.
    18. » Polyadelphia, Vielbrüdrigkeit. 3 oder mehr Gruppen (Bündel) verwachsener Staubfäden in jeder Blüte.
    19. » Syngenesia, die Staubbeutel (stets 5) in einen Cylinder verwachsen, die Staubfäden frei.
  - c. Die Staubfäden mit dem Stempel verwachsen.
    20. Klasse. Gynandria, Mannweibigkeit.
- B. Blüten eingeschlechtig (pl. diclinae).
  21. Klasse. Monoecia, Einhäusigkeit. Männliche und weibliche Blüten auf einem Individuum.
  22. » Dioecia, Zweihäusigkeit. Männliche und weibliche Blüten auf zwei Individuen (männliche und weibliche Pflanzen).
  23. » Polygamia, Vielehe. Eingeschlechtige und Zwitterblüten auf einem oder mehrern Individuen gemengt vorkommend.

II. Pflanzen mit verborgenen oder undeutlichen oder gar keinen Befruchtungsorganen (pl. cryptogamae).

24. Klasse. Cryptogamia.

Jede Klasse des Linné'schen Systems ist wieder in Ordnungen eingetheilt. Diese sind nach den verschiedensten Merkmalen gebildet nämlich:

a. nach der Zahl der Stempel oder nach der Zahl der Griffel oder Narben eines Stempels in den ersten 13 Klassen. Dieselben werden benannt: Monogynia, Einweibigkeit (mit 1 Stempel), Digynia (Zweiweibigkeit, mit 2 Stempeln oder Griffeln), Trigynia, Dreiweibigkeit, Tetragynia, Vierweibigkeit u. s. w.;

b. nach der Beschaffenheit der Frucht in der 14. Klasse (Gymnospermia, Nacktsamigkeit, d. h. vier gesonderte Nüßchen in jeder Blüte, und Angiospermia, Bedecktsamigkeit, d. h. eine mehrsamige Kapsel) und in der 15. Klasse (Siliquosae, Schotenfrüchtige, und Siliculosae, Schötchenfrüchtige);

c. nach der Zahl und Einfügung der Staubgefäße, in der 16., 17. und 18. Klasse (dieselben Benennungen, welche die betreffenden Klassen führen: Triandria, Tetrandria, Pentandria u. s. w. bis Icosandria und Polyandria);

d. nach der Vertheilung der Geschlechter in der 19. Klasse (Familie der Korbblütler oder Compositae). Ihre Ordnungen heißen:
   1. Polygamia aequalis, gleichmäßige Vielehe (lauter gleichgeformte Zwitterblüten in jedem Blütenkorb).
   2. » superflua, überflüssige Vielehe (fruchtbare Röhrenblüten in der Scheibe und fruchtbare weibliche Strahlblüten).
   3. » frustranea, vergebliche Vielehe (fruchtbare Zwitterblüten in der Scheibe, unfruchtbare weibliche oder geschlechtslose im Strahl).
   4. » necessaria, nothwendige Vielehe (unfruchtbare Zwitterblüten oder männliche in der Scheibe, fruchtbare weibliche im Strahl).
   5. » segregata, getrennte Vielehe (alle Blüten gleichgeformte Zwitterblüten, aber jede mit einer besondern Hülle umgeben).

e. Blos nach der Zahl der Staubgefäße in der 26. Klasse (Monandria, Diandria, Triandria, Hexandria);

f. nach der Zahl, Einfügung und Verwachsung der Staubgefäße in der 21. und 22. Klasse (Monandria bis Dodecandria, Icosandria und Polyandria, Monadelphia bis Syngenesia);

g. nach dem Vorkommen verschiedengeschlechtiger Blüten auf einem, zwei oder drei Pflanzenexemplaren einer Art in der 23. Klasse (Monoecia, Dioecia, Trioecia);

h. nach der natürlichen Verwandtschaft in der 24. Klasse (Filices, Farrn, Musci, Moose, Algae, Algen, Fungi, Pilze). Die Algen Linné's umfassen die eigentlichen Algen und die Flechten, zu den Farrn werden auch die Schachtelhalme, Bärlappe und andere Gefäßkryptogamen gezählt.

Linné selbst gestand ein, daß sein System viele Mängel besitze und daß nur eine auf die Verwandtschaft der Gattungen begründete Anordnung eine naturgemäße und wissenschaftliche sein könne. In der That versuchte schon er eine solche Anordnung, indem er eine Anzahl Familien schuf, von denen einige unverändert in alle natürlichen Systeme der Folgezeit übergegangen sind. Das erste wirklich natürliche System wurde von B. de Jussieu (gest. 1776) aufgestellt und von dessen Neffen A. L. de Jussieu (gest. 1836) verbessert und 1789 veröffentlicht. Nach demselben sind noch jetzt die Pflanzen des pariser Botanischen Gartens angeordnet. Die Hauptabtheilungen dieses Systems beruhen auf der Gestaltung des Samens und sind in fast alle spätern natürlichen Systeme, wenn auch oft unter andern Benennungen, übergegangen. Nächst dem Jussieu'schen System sind besonders berühmt geworden das 1813 bekanntgemachte System von A. P. Decandolle (gest. 1841) und das seit 1836 bekannt gewordene System von Endlicher (gest. 1849) und Unger (gest. 1869). Das letztere hat namentlich in Deutschland, das von Decandolle außer in Frankreich besonders in den romanischen Staaten und in Rußland viele Anhänger gefunden. Jussieu und Endlicher-Unger beginnen mit den niedrigsten Gewächsen und enden mit den vollkommensten, was jedenfalls naturgemäßer ist als die umgekehrte Reihenfolge, welche im System von Decandolle befolgt ist. Geringere Anerkennung haben die von A. Richard, Batsch, Oken, L. Reichenbach, Perleb, Martius, H. Karsten, Lindley, E. Fries u. a. aufgestellten Systeme gefunden. Wir geben eine Uebersicht der Hauptabtheilungen desjenigen Systems, nach welchem die in der Folge zu schildernden wichtigern Familien des Pflanzenreichs angeordnet sind, eine Form des natürlichen Systems, welche als eine verbesserte Modification des Systems von Endlicher und Unger betrachtet werden kann.

Erstes Reich. Sporenpflanzen (Sporophyta). Fortpflanzung durch Sporen, d. h. keimlose Zellen oder Zellvereine (ein- und mehrzellige Sporen).

I. Abtheilung. Lagerpflanzen (Thallophyta). Blattlose Gewächse.
- Klasse I. Pilzartige (Myceliatae). Ordnungen: Pilze, Schleimpilze.
- » II. Algenartige (Phycoideae). Ordnungen: Flechten, Algen.

II. Abtheilung. Stammpflanzen (Cormophyta). Sporenpflanzen mit beblätterter Achse.
- Klasse III. Mit geschlechtslosem Vorkeim versehene (Proembryonata). Ordnungen: Armleuchtergewächse, Lebermoose und Laubmoose.
- » IV. Mit Geschlechtsorgane tragendem Vorkeime (Prothallionata). Ordnungen: Farrn, Schachtelhalme, Bärlappe, Wassersterne.

Zweites Reich. Samenpflanzen (Spermatophyta). Fortpflanzung durch keimhaltige Samen.

III. Abtheilung. Mit Scheinfrüchten versehene (Nothocarpae).
- Klasse V. Keim ohne Kotyledonen (Acotyledoneae). Ordnung der Wurzelblütler (Rhizantheae), tropische und subtropische Schmarotzergewächse.
- » VI. Keim mit Kotyledonen (Cotyledoneae) oder nacktsamige Pflanzen (Gymnospermae). Ordnungen: Cycadeen, Coniferen, Drupiferen.

IV. Abtheilung. Mit echten Früchten (Teleocarpae).
- Klasse VII. Einsamenlappige (Monocotyledoneae). Hierher 11 Ordnungen.
- » VIII. Zweisamenlappige (Dicotyledoneae).
  1. Unterklasse. Ohne Blumenkrone (Apetalae). 7 Ordnungen.
  2. » Mit ganzblätteriger Blumenkrone (Gamopetalae). 11 Ordnungen.

3. Unterklasse. Mit getrenntblätteriger Blumenkrone (Dialypetalae). 25 Ordnungen.

Dieses System zerfällt also in 2 Reiche, 4 Abtheilungen, 8 Klassen und 68 Ordnungen. Letztern sind circa 300 Familien subordinirt.

II. Schilderung der wichtigern Ordnungen und Familien des Pflanzenreichs.

Erste Klasse.

Pilzartige Sporenpflanzen (Myceliatae).

(Tafel 5 und 6.)

1. Ordnung Pilze (Fungi). Pilze sind chlorophyllfreie Lagerpflanzen, welche sich von organischen Stoffen ernähren. Wegen des Mangels an Chlorophyll können sie nämlich nicht assimiliren, müssen daher ihre Nahrung aus organischen, pflanzlichen oder thierischen, Stoffen nehmen. Deshalb wachsen die Pilze theils auf oder in Pflanzen und Thieren (lebenden und todten), theils auf oder in pflanzlichen oder thierischen Substanzen (z. B. Brot, frische, getrocknete und eingemachte Früchte, Fruchthäfte, Stroh, Laub; Milch, Fleisch und Fleischspeisen, Dünger, Excremente u. s. w.) oder wenigstens in einem mit organischen Stoffen gemengten Boden. Indem die Pilze der organischen Unterlage, auf oder in welcher sie vegetiren (ihrem Substrat), die zu ihrer Ernährung nöthigen Stoffe entziehen, wirken sie chemisch zersetzend auf das Substrat ein und veranlassen dessen theilweise oder gänzliche Zerstörung, die bald als Fäulniß, bald als Verwesung auftritt. Sehr viele Pilze, welche sich auf Pflanzen- und Thierleichen, auf pflanzlichen und thierischen Abfällen, auf Excrementen u. s. w. ansiedeln, sind deshalb sehr nützlich zu nennen, indem dieselben deren rasche Zersetzung herbeiführen und verhindern, daß durch langsames Faulen die Luft verpestet werde. Diejenigen Pilze dagegen, welche sich auf oder in lebenden Pflanzen und Thieren (mit Einschluß des Menschen) ansiedeln und durch ihre chemisch zersetzende oder gar mechanisch zerstörende Einwirkung Erkranken, ja den Tod ihrer Nährpflanzen und Nährthiere zu veranlassen vermögen, können sehr schädlich werden. Solche Pilze nennt man Schmarotzerpilze oder parasitische.

Die neuern Forschungen haben ergeben, daß die Pilze nicht durch Urzeugung entstehen, wie früher wenigstens bezüglich der niedrigern allgemein angenommen wurde, sondern nur aus ihren Sporen. Diese sind bei der Mehrzahl einzellig, bei vielen jedoch aus zwei und mehr Zellen zusammengesetzt. Bei der sogenannten Keimung treiben die Sporen (und dies gilt von den Fortpflanzungszellen fast aller Sporengewächse) Schläuche oder Fäden (Keimschläuche, Keimfäden, Taf. 5, Fig. 1h, 4d, 6ah, 9d), welche sich verzweigend bald ein unbestimmt geformtes Geflecht, bald einen bestimmt geformten locker oder dicht gewebten Körper bilden, das Mycelium. Dieses entwickelt die Sporen entweder unmittelbar, indem sich z. B. einzelne Zweige (Schlauchzellen) in Sporen abschnüren (Fig. 4a, 8a, 12), oder bildet Sporenbehälter (Sporenfrüchte, Sporangien), worin die Sporen entstehen und welche sich endlich in bestimmter Weise öffnen (Fig. 1d, 3a), oder es wächst aus dem Mycelium ein bestimmt geformter, aus verfilzten Schlauchzellen zusammengesetzter Körper hervor (Sporenträger, Fruchtträger), welcher die Sporen entweder an seiner Oberfläche oder im Innern (dann oft in Schlauchzellen oder Sporenschläuchen, Fig. 8c, 9hi) erzeugt. Ein solcher Fruchtträger ist z. B. der meist gestielte Hut vieler Fleischpilze (Taf. 6, Fig. 1—11). Die Sporen selbst zerfallen in Samen-, Dauer- oder Wintersporen, stets doppelthäutige Sporen, welche erst nach einer Periode der Ruhe zu keimen vermögen, z. B. im nächsten Frühlinge; in Sommersporen oder Conidien, stets einzellige und meist nur eine Haut besitzende, welche sofort keimen können, nachdem sie reif geworden sind, und in Schwärmsporen (Zoosporen), von den Conidien nur dadurch unterschieden, daß, bevor sie keimen, sie im Wasser oder in Flüssigkeiten eine Zeit lang munter umherschwimmen, wobei ihnen wimperartige Anhänge als Ruder dienen (Taf. 5, Fig. 4c, 11). Viele Pilze bringen in verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung ganz verschieden geformte Sporen oder Sporenfrüchte hervor oder bilden Sporen und Conidien erzeugende Formen, die sehr voneinander abweichen, oft so sehr, daß sie früher für ganz eigene unverwandte Arten, ja sogar Gattungen gehalten worden sind. So findet sich häufig auf feuchtem Brot und eingemachten Früchten ein flockiger Schimmel, der sich bald mit graugrünen kurzgestielten Köpfchen bedeckt: der graugrüne Brotschimmel (Aspergillus glaucus). Die gestielten Köpfchen sind Conidienträger (Fig. 1a). Die kugeligen Conidien haben eine feinstachelige Haut (b, keimende Conidie). Später entwickelt oft dasselbe Mycelium am Ende niederliegender Zweige größere, zellige, orangefarbene Kugeln (c, e), welche zuletzt aufplatzen und zahlreiche längliche Schlauchzellen entleeren (d, f), in deren jeder 8 Sporen eingeschlossen sind. Diese einen dunkeln Kern (g) enthaltenden Sporen keimen in gewöhnlicher Weise (h), der Keimschlauch gliedert sich in Zellen (i) und wird, sich verzweigend, zu einem Mycelium, welches zunächst wieder die Conidienform entwickelt. Die Kapselform mit Sporenschläuchen ist lange für einen eigenen Pilz (Eurotium herbariorum) gehalten worden. Beide Fruchtformen wechseln miteinander ab (stehen in Generationswechsel). Wahrscheinlich ist auch der graugrüne Pinselschimmel (Penicillium glaucum), der gemeinste auf allen möglichen Körpern und Substanzen vorkommende Schimmel (Fig. 2), die Conidienform irgendeines höhern oder, was noch wahrscheinlicher, vieler höhern Pilze. — Die Zellen der Pilze sind fast immer schlauchförmig; ihre Wandung besteht nicht aus Cellulose, sondern einem eigenthümlichen Stoffe (Fungin), ihr Inhalt ist immer ziemlich reich an Stickstoff. Nur bei wenigen Pilzen verholzt die Zellwand (z. B. bei den holzigen, viele Jahrzehnte altwerdenden Löcherpilzen), die meisten Pilze sind sehr vergänglich. Die Mehrzahl derselben ist sehr klein, ja sehr viele sind nur durch das Mikroskop zu erkennen.

Die Pilze bilden die größte Gruppe unter allen Sporengewächsen und sind in allen Zonen reichlich vertreten. Sie zerfallen nach der neuesten Klassifikation von de Bary in folgende vier Gruppen (Unterordnungen):

a. Algenpilze (Phycomycetes). Meist sehr vergängliche Pilze, deren Mycelium aus einer einzigen sich vielfach verzweigenden Schlauchzelle besteht, welche an ihren Enden Samensporen bildet und auch Schwärmsporen zu erzeugen vermag. Viele schmarotzen in lebenden Pflanzen, andere vegetiren auf oder in organischen abgestorbenen Körpern, einige im Wasser auf todten und lebenden Thieren. Letztere zeigen viel Aehnlichkeit mit gewissen Algen. Alle sind mikroskopisch. Hierher gehören mehrere der sogenannten Schimmel, z. B. der gemeine Knopfschimmel (Mucor Mucedo, Taf. 5, Fig. 3), ferner der Pilz der Rothfäule (Xenodochus ligniperda, Fig. 12), der Kartoffelpilz (Peronospora infestans, Fig. 4) u. a. Die Bildung der Samensporen geschieht bei vielen dieser Pilze infolge einer geschlechtlichen Zeugung, indem zwei benachbarte Zweige des Myceliums je einen Ast entwickeln, der sich in eine blasige Zelle umgestaltet. Indem die eine dieser Zellen sich an die andere anlegt (Fig. 10 a), wol gar einen schnabelartigen Fortsatz in dieselbe treibt (Fig. 10 b, c), wird diese befruchtet, d. h. befähigt, in ihrem Innern eine Spore zu bilden (Fig. 10 c). Dagegen bilden sich die Schwärmsporen immer ohne vorhergegangene Zeugung bald in sporenförmigen Zellen (Fig. 4 a b c), bald in kugeligen kapselartigen Behältern (Fig. 11). Außer den die Samensporen erzeugenden Mycelien kommen bei vielen Algenpilzen auch sogenannte Conidienformen vor, d. h. Mycelien, welche unmittelbar an bestimmten Zweigen kleine kugelige Fortpflanzungszellen entwickeln (Fig. 3d). — Fig. 3. Der gemeine Knopfschimmel (Mucor Mucedo), häufig auf faulem Obst, verderbenden Speisen, Zuckersäften, Mist, graugrüne Röschen bildend. a Myceliumzweig mit einer aufspringenden Sporenfrucht, b Sporen, c gekeimte Spore, d Conidien bildender Myceliumzweig, e gekeimte Conidien. — Fig. 4. Der Kartoffelschimmel (Peronospora infestans), dessen Mycelium in den Blättern, Stengeln und Knollen der Kartoffelpflanze schmarotzt und die seit 1843 beobachtete Kartoffelkrankheit verursacht. a sporenerzeugende Zweige des im Gewebe eines Kartoffelblattes wuchernden Myceliums, zu einer Spaltöffnung herausgewachsen, b abgefallene Sporen, deren Inhalt zur Bildung von Schwärmsporen sich getheilt hat, c Schwärmspore, d gekeimte Schwärmsporen, e keimende Schwärmspore, deren Keimschlauch in die Oberhaut eines Kartoffelblattes eingedrungen ist, f Zelle einer naßfaulen Kartoffelknolle mit dem Mycelium des Schmarotzers, dessen Schläuche die Stärkekörner umstricken und aussaugen. — Fig. 12. Kleines Stückchen rothfaulen Eichenholzes im Längsschnitt, mit dem Mycelium des Xenodochus ligniperda, dessen Schläuche sich stellenweise in Sporenreihen abgeschnürt haben.

b. Unterhautpilze (Hypodermii). Lauter Schmarotzerpilze, welche im Innern von Pflanzen vegetiren und ihre Sporen oder Sporenfrüchte unter der Oberhaut ihrer Nährpflanze entwickeln; daher der Name. Zuletzt durchbrechen die Sporen oder Sporenfrüchte die Haut und erscheinen an deren Außenfläche als pulverige Häufchen, Striche, Streifen oder als bestimmt geformte Fruchtkörper. Derjenige Theil der Nährpflanze, in welchem sich die Sporen entwickeln, wird immer mehr oder weniger zerstört. Die Hypodermier zerfallen in die Brand- und Rostpilze.

Die Brandpilze (Ustilaginei) haben dunkelfarbige, in Menge gesehen schwarzbraune einzellige Sporen, welche als ein schwarzer Staub die durch ihre Entwickelung zerstörten Pflanzentheile bedecken oder innerlich anfüllen. Hierher gehören die Brandformen der Getreidearten: der Flug- oder Rußbrand (Ustilago Carbo), welcher Hafer und Gerste so häufig befällt, der Beulenbrand des Mais (Ustilago Maydis), der Hirsebrand (Ustilago destruens), der Stengelbrand des Roggens (Urocystis occulta) und der Faul-, Schmier- oder Steinbrand (Tilletia Caries). Bei allen diesen Brandpilzen dringen die äußerst feinen Keimschläuche der Sporen in die junge Pflanze an deren Stengelbasis ein und bilden ein feinfädiges farbloses Mycelium, welches mit der Pflanze in ihr emporwächst und endlich in bestimmten Theilen (z. B. in dem Fruchtknoten) die Sporen in verschiedener Weise bildet. Fig. 5 zeigt bei abc Sporen des Weizen-Faulbrands in verschiedenen Stadien der Keimung. Am Ende des Keimschlauchs entwickeln sich hier fadenförmige secundäre Sporen oder Sporidien (b, c), welche abfallen und feine Keimfäden treiben (d), wol auch längliche Sporidien zweiter Ordnung bilden (e), die ebenfalls keimen (f). Durch die Sporidien vermögen sich die Brandpilze während des Sommers sehr rasch zu verbreiten; dagegen dienen die eigentlichen Sporen (Samensporen) dazu, den Pilz von einem Jahre zum andern zu erhalten.

Die Rostpilze (Uredinei) unterscheiden sich von den Brandpilzen zunächst durch ihre meist rostroth gefärbten Sporen, eine Farbe, welche vom Gehalt eines auch in den Myceliumschläuchen in Form kleiner Tröpfchen vorkommenden orangegelben Oels herrührt. Sodann nimmt ihr Mycelium immer nur einen sehr beschränkten Raum innerhalb der Nährpflanze ein, indem es sich unmittelbar an den Stellen entwickelt, wo die Keimschläuche eingedrungen sind und hier auch die Sporen bildet. Letztere sind bei vielen Rostpilzen von sehr verschiedener Form, Entwickelungsweise und Dauer, und hiermit steht eine große Vielgestaltigkeit (Pleomorphie) in Verbindung. Dies gilt besonders von der Gattung Puccinia, zu der der gemeine Streifenrost unserer Getreidearten (Puccinia graminis) gehört (Fig. 6). Hier sind die Samensporen zweizellig, gestielt und bräunlich (in Menge gesehen schwarzbraun) und entwickeln beim Keimen (im Frühlinge) lange, sich verzweigende Keimschläuche, deren Aestchen an ihrem Ende Sporidien bilden, ein sogenanntes Promycelium (Fig. 6 a). Die rostgelb gefärbten Sporidien keimen (b) leicht, ihre Keimschläuche dringen aber nur in die Blätter des Sauerdorns (Berberis vulgaris) ein, woselbst sie ein Mycelium bilden, aus dem sich ein becherförmiger rostgelber, die Oberhaut durchbrechender Fruchtkörper entwickelt, ein sogenanntes Aecidium (Aecidium Berberidis). Dieser „Becherrost" erzeugt aufrechte Reihen eckiger rostgelber Sporen (c zwei Aecidien im senkrechten Durchschnitt, d drei Sporen stark vergrößert). Der Bildung der Aecidien geht diejenige sogenannter Spermogonien (e) voraus, welche winzig kleine, ihrer Bestimmung nach unbekannte Körnchen (Spermatien) entleeren. Die Keimschläuche der Aecidiumsporen vermögen wieder nur in Gräser oder Getreidearten einzudringen (am häufigsten wird der Weizen befallen), und zwar nur durch die Spaltöffnungen (g), und veranlassen hier den eigentlichen Rost, d. h. rostgelbe pulverige Striche an den Blättern, Halmen und Spelzen. Dieselben bestehen aus den durch die Oberhaut hervorgebrochenen Rostsporen, welche einzellig sind und auf langen Stielen stehen (f). Diese Rostform ist als eigener Pilz, als Uredo Rubigo vera, beschrieben worden. Die Uredosporen keimen sehr rasch, wobei sie lange Schläuche entwickeln (h) und verbreiten dieselbe Rostform sehr schnell während des Sommers. Gegen Ende desselben oder im Herbst bilden dieselben Mycelien endlich die derbwandigen braunen zweizelligen Samensporen (f), und nun färben sich die bisher rostgelben Streifen schwarzbraun und erscheinen in die Puccinia umgewandelt. Nicht alle Rostpilze besitzen einen so complicirten Entwickelungsgang, vielen fehlt die Aecidium-, andern wieder die Uredoform. Auch die Rostpilze können sehr schädlich werden, sind aber im allgemeinen weniger gefährliche Parasiten als wie die Brandpilze.

c. Basidienpilze (Basidiomycetes). Sie sind dadurch charakterisirt, daß sich ihre stets einzelligen Sporen am Ende von Stielchen (Basidien) abschnüren, welche sich aus einer bald an der Außenfläche, bald im Innern eines oft sehr großen Fruchtkörpers (Sporenträgers) befindlichen Gewebeschicht entwickeln. Hierher gehören unter andern die Hutpilze und die Bauchpilze.

Die Hutpilze (Hymenomycetes). Mycelium meist im Boden, seltener in der Rinde kranker oder todter Bäume oder in todtem und faulem Holz, Laub, Nadeln,

Dünger u. s. w., bei den bodenbewohnenden aus fleischigen, wurzelartigen Fasern gebildet (Taf. 6, Fig. 1a), Sporenträger bald als gestielter (Fig. 1 bc), bald als ungestielter, oft seitlich angewachsener Hut (Fig. 4), bald als fleischige oder häutige, unbestimmt geformte Masse (z. B. Hausschwamm), bald anders geformt, an der untern (sehr selten der obern) Fläche mit Lamellen, Zacken und andern Vorsprüngen oder mit Röhren und Löchern versehen, welche mit dem „Hymenium", dem sporenerzeugenden Apparat, überzogen oder ausgekleidet sind. Das Hymenium besteht aus einer Schicht senkrechter Schlauchzellen, von denen die einen steril (Saftfäden, Paraphysen), die andern fruchtbar sind und an ihrer Spitze die Basidien mit den Sporen entwickeln (Fig. 3 ab). Die Hymenomyceten sind meist große Pilze, mikroskopische Formen sowie parasitische Arten gibt es unter ihnen wenige.

Gattung Blätter- oder Plättchenpilz (Agaricus). Artenreichste Gattung der Pilze (über 1000 Arten bekannt); Hut gestielt, flach oder conver, auf der untern Fläche mit radial verlaufenden senkrechten Lamellen (Blättern) besetzt (Taf. 6, Fig. 1, 2), welche von dem Hymenium überzogen sind. Der ganze Fruchtträger in der Jugend oft von einer weißen fleischigen Hülle umschlossen (Fig. 6, 9 links), welche später durch die Ausdehnung des Huts zerrissen wird und dann als wulstige Hülle (volva) am Grunde des Stiels zurückbleibt (Fig. 9 rechts). Oft auch die untere Hutfläche anfangs mit einer dünnen Membran (Schleier) bedeckt, welche am Hutrande und am Stiele befestigt ist. Nach ihrem Zerreißen erscheint entweder der Stiel unterhalb des Huts nur mit einer Manschette (Ring) versehen (Fig. 9, 11b) oder am Rande des Huts mit fleischigen Zacken (Franjen) besetzt (Fig. 1, 11). Stücke der allgemeinen Hülle bleiben oft auch in Form weißer Warzen auf der Oberfläche des Huts zurück (Fig. 9, 11).

Fig. 6. Der Champignon (A. campestris). Stiel fleischig, fast walzig, ohne Wulst, weißlich, 1—3 Zoll hoch, Hut weiß oder bräunlich, beschuppt, anfangs sehr gewölbt, später ziemlich flach; Blätter anfangs weiß, später rosenroth. Ein sehr wohlschmeckender gesunder Pilz, welcher auf Wiesen, Aeckern, auf Gartenboden, in lichten Gehölzen vom Frühling bis zum Spätherbst vorkommt und in Mistbeeten künstlich gezüchtet wird. Verwandt: A. phalloides, ein sehr giftiger Pilz, durch weiß bleibende Lamellen, einen Wulst und oben hohlen Stiel unterschieden.

Fig. 7. Der gebüschelte Blätterpilz (A. fasciculares). Hut flach (b, im Durchschnitt), ockergelb, mit grünlichen Lamellen, Stiel dünn, hohl, weiß. In großen Büscheln gesellig an Baumstöcken (besonders in Buchenwäldern), im Spätsommer und Herbst, giftig, kann leicht mit dem eßbaren Stockschwämmchen (A. mutabilis) verwechselt werden, welches auch an Baumstöcken gesellig wachsend vorkommt, sich aber durch einen leberbraunen, in der Mitte mit einem gelblichen zackigen Fleck gezeichneten Hut und bräunlichweiße oder aschgraue Lamellen unterscheidet.

Fig. 9. Der Kaiserpilz (A. caesareus). Von der Gestalt und Größe des Fliegenpilzes, aber Hut oberseits einfarbig hochroth, mit einigen großen weißen Warzen; Lamellen und Stiel goldgelb. Höchst wohlschmeckender Pilz, unter Eichen und Kastanien in Südeuropa und Süddeutschland.

Fig. 11. Der Fliegenpilz (A. muscarius). Hut 1—6 Zoll breit, scharlachroth mit vielen weißen Warzen, Lamellen und Stiel weiß, letzterer mit dicker Wulst und oft mit fleischigen Schuppen besetzt, 2—6 Zoll hoch. Sehr giftig, gemein in sandigen Wäldern. Man benutzt den frischen, wol auch den getrockneten Pilz, in Stücke zerschnitten und mit Milch übergossen zum Tödten der Stubenfliegen, woher der Name.

Fig. 19. Der köstliche Blätterpilz (A. deliciosus), auch Reizker. Hut 1—4 Zoll breit, anfangs fast halbkugelig, dann conver und in der Mitte vertieft, zuletzt fast trichterförmig, oberseits gelb bis orangeroth oder grünlich mit concentrischen Zonen, unterseits ziegelroth, Lamellen und Stiel weiß. Fleisch einen dottergelben Milchsaft enthaltend, färbt sich beim Schneiden oder Drücken grünlich oder bläulich. Dennoch ein eßbarer und sehr wohlschmeckender Pilz, aber leicht zu verwechseln mit dem giftigen Birkenreizker (A. torminosus): Hutrand einwärts gerollt, Blätter blaß fleischfarben, Fleisch mit weißem Milchsaft, Stiel länger, hohl. Beide Pilze wachsen gern in Birkenwäldern.

Gattung Faltenpilz (Cantharellus). Stiel in den Hut übergehend oder fehlend, Unterseite des Huts mit fleischigen an den Stiel hinablaufenden verzweigten Falten besetzt. Hierher gehört der gelbe Pfifferling, Eierschwamm oder Gelbhühnchen (C. cibarius), ein eßbarer, überall in Wäldern häufig wachsender Pilz von etwas scharfem Geschmack und schön orangegelber Farbe (Fig. 5).

Gattung Thränenschwamm (Merulius). Hymenium an netzförmig verbundenen Falten der obern Fläche des ungestielten Huts (Fig. 14). Der Hausschwamm (M. lacrymans), berüchtigt als Zerstörer des Holzwerks in Häusern. Hut fleischig-saftig, unbestimmt geformt, weiß, mit weißflaumigen Rändern, aus denen bei feuchter Luft eine übelriechende Flüssigkeit tropfenweise herausickert. Sporen rosenroth.

Gattung Stachelpilz (Hydnum). Hut scheibenförmig, oft nur halb ausgebildet, ungestielt oder gestielt, bisweilen verzweigt, fleischig, unterseits mit weichen, selten harten Stacheln oder Zapfen, welche vom Hymenium überzogen sind. — Fig. 8. Der wohlriechende Stachelpilz (H. suaveolens), ein schöner, doch ungenießbarer, im Herbst in Gebirgsnadelwäldern vorkommender Pilz mit oberseits weißem, violett gefleckten Hut und violetten Stacheln. Riecht angenehm, wie Heu.

Gattung Löcherpilz (Polyporus). Hut meist ungestielt, seitlich an Baumstämme angewachsen, seltener gestielt, unterseits von feinen Löchern siebartig durchbohrt, Substanz meist hart, holzig oder korkig, von langer Dauer, selten fleischig. — Fig. 4. Der Zunderschwamm (P. fomentarius), besonders an Stämmen der Rothbuche, liefert den bekannten Feuer-, Zünd- oder Wundschwamm. Eine sehr verwandte Art ist der so häufig an Aepfelbäumen vorkommende P. igniarius. — Fig. 15. Der vielköpfige oder doldige Löcherpilz (P. umbellatus), auch Felthenne und Stockmorchel, ein in Buchenwäldern ziemlich selten vorkommender Erdpilz mit fleischigem, dickem, vielfach verzweigtem Stock, dessen Zweige kleine braune Hüte tragen. Sehr wohlschmeckend.

Gattung der Röhrenpilze (Boletus). Hut meist fleischig, gestielt, unterseits mit eckigen Löchern, den Ausmündungen kantiger Röhren (Fig. 20 b). Fast lauter Erdschwämme. — Fig. 20. Der eßbare Röhrenpilz oder Steinpilz (B. edulis), auch Herrenpilz. Hut 1—3 Zoll breit, dunkellederbraun, Unterseite weißlich, Stiel sehr dick, fleischig, weiß. In Nadelwäldern. Verwandte eßbare Arten: der Kuhpilz (B. bovinus), Butter- oder Semmelpilz (B. confluens) u. a. m.; giftige: der Hexenpilz (B. luridus), von dem ihm ähnlichen Steinpilz durch innerlich karminrothe Hymeniumröhren, violetten, roth geaderten Stiel und beim Schneiden blau anlaufendes Fleisch verschieden; der Satanspilz (B. Satanas), mit blut- oder braunrothen Mündungen der Röhren; in Laubwäldern.

Die Bauchpilze (Gasteromycetes) entwickeln die Basidien im Innern des ebenfalls sehr verschieden geformten Fruchtkörpers, welcher im allgemeinen Peridium genannt wird (im engern Sinne heißt nur die äußere derbe Haut so). Das Innere, Gleba genannt, bildet eine Menge in Kammern abgetheilte Behälter, deren Innenfläche mit einer Hymeniumschicht, Paraphysen und Basidien überzogen ist (wenigstens bei den vollkommensten Bauchpilzen). Zuletzt platzt die Peridie (meist am Scheitel) und läßt die reifen Sporen, welche als dunkles Pulver die Kammern der Gleba anfüllen, entweichen. Größe und Wohnort der Bauchpilze ist sehr verschieden, kein einziger eßbar.

Fig. 24. Der gemeine Bovist oder Pulverpilz (Lycoperdon verrucosum). Häufig auf Aeckern, Wiesen, Grasplätzen, Triften. Fruchtkörper anfangs fleischig-schwammig, weiß, zuletzt lederbraun, dünnhäutig, innerlich mit dem schwarzbraunen Sporenpulver erfüllt, welches von einer feinfaserigen Masse (dem capillitium), Resten des innern Gewebes, durchdrungen ist. Diese Masse ist als blutungstillendes Mittel angewendet worden. Verwandt ist der besonders gern in Weinbergen wachsende Riesenbovist (Bovista gigantea), welcher oft über 1 Fuß Durchmesser erlangt.

Fig. 23. Der Gitterschwamm (Clathrus cancellatus). Ein sehr merkwürdiger und schöner Pilz, dessen eiförmiger Fruchtkörper gitterförmig durchbrochen und äußerlich scharlachroth gefärbt ist. Er steckt anfangs in einer weißen fleischigen Hülle, welche nach seinem Durchbruch manschettenförmig deren Fuß umgibt, und gleicht deshalb in seiner Jugend einem Ei. Die Gleba sitzt dem Scheitel der Innenfläche des Gitters an und zerfließt endlich zu einer mit den Sporen gemengten abtropfenden Schmiere. Nahe verwandt mit diesem südeuropäischen Pilze ist der auch in Deutschland in Wäldern vorkommende Gichtschwamm (Phallus impudicus), auch Giftmorchel und Eichelschwamm, welcher anfangs auch in einer Hülle steckt und wie ein Ei aussieht (Hexeneier) und einen faltigen auf hohem hohlen Stiele stehenden kegeligen grünlichen, oben durchbohrten Hut trägt, von dem die Gleba mit den Sporen als eine entsetzlich aasartig stinkende Schmiere abfließt.

Fig. 13. Der Topfpilz (Cyathus Olla). Kleiner auf altem Holz wachsender Pilz, in dessen trichterförmiger Höhlung linsenförmige gestielte Körperchen befestigt sind, welche die Basidien enthalten.

d. Schlauchpilze (Ascomycetes). Die Samensporen entwickeln sich in Schlauchzellen (asci, daher Schlauchsporen, Askosporen), welche bald keulenförmig, bald blasig sind und sich zuletzt am Scheitel öffnen. Die Sporenschläuche bilden sich nur selten unmittelbar aus den Fäden des Myceliums; gewöhnlich sind sie in einen Fruchtkörper eingeschlossen oder auf dessen Oberfläche mit Paraphysen in ein Hymenium zusammengestellt. Die meisten Schlauchpilze sind klein, ja mikroskopisch, viele Schmarotzer. Größte Abtheilung der Pilze, zu welcher unter andern die Trüffeln, Kern- und Scheibenpilze gehören.

Die Trüffeln (Tuberacei). Unterirdische Pilze, die an ihrem den Boden oft weit durchwuchernden Mycelium knollige oft ansehnlich große Fruchtkörper hervorbringen, welche aus einer dicken oft fleischigen Hülle (Peridie) und einem innern Fasergeflecht bestehen, dessen Zweigenden zu blasigen Sporenschläuchen anschwellen. Sporen einzellig, meist stachelig.

Fig. 18. Gemeine Trüffel (Tuber cibarium). Bis zur Größe einer Faust, fleischig, wohlriechend, außen und innen schwärzlich, findet sich in manchen Gegenden (um den Harz, in Böhmen, Italien, besonders aber in Frankreich im District Périgord) in Wäldern, namentlich Eichenwaldungen, in lockerm, sandigthonigem Boden, etwa ¼ Elle unter der Oberfläche, wird durch Hunde und Schweine aufgespürt und im Winter gegraben.

Die Kernpilze (Pyrenomycetes). Sporenschläuche meist keulenförmig, 8 bald ein-, bald mehrzellige Sporen enthaltend, in flaschenförmigen, selten kugeligen Behältern (Perithecien) eingeschlossen, welche sich zuletzt am Scheitel öffnen und nur selten unmittelbar vom Mycelium gebildet werden (dann stehen sie einzeln oder truppenweise auf den Myceliumfäden), sondern gewöhnlich zu mehrern oder vielen in einen bestimmt geformten Fruchtkörper (stroma) eingeschlossen sind, der aus dem Mycelium hervorwächst. Größte Abtheilung der Schlauchpilze, meist kleine, zum Theil mikroskopische Pilze enthaltend, worunter eine Anzahl parasitische.

Taf. 5, Fig. 7. Der gemeine Mehlthau (Erysiphe communis) und Fig. 8, der Traubenpilz (E. Tuckeri). Die Mehlthaupilze sind „epiphyte" Schmarotzer, d. h. bewohnen die Außenfläche ihrer Nährpflanze, an welche sich ihr gegliedertes Mycelium mittels Saugwarzen (Haustorien) festklammert (Fig. 8 b). Dieses entwickelt aufstrebende Zweige, welche sich in Conidienreihen abschnüren (Fig. 8 a) und später einzelnstehende Perithecien (Fig. 7 b), welche durch geschlechtliche Zeugung entstehen (Fig. 7 a) und blasige, mit einzelligen Sporen gefüllte Schläuche (Fig. 7 c) enthalten. Der gemeine Mehlthau bildet weiße mehl- oder schimmelartige Ueberzüge, welche nach der Entwickelung der Perithecien dunkel punktirt erscheinen, auf den verschiedensten Pflanzen, welche durch ihn bald gänzlich zerstört werden (am häufigsten werden Erbsen von ihm befallen); der Traubenpilz dagegen kommt nur an den Blättern und Beeren des Weinstocks vor und ist die Ursache der berüchtigten Traubenkrankheit, welche namentlich auf Madeira sowie in Süd- und Westeuropa ungeheuere Verwüstungen angerichtet hat und ganze Weinpflanzungen zu vernichten vermag.

Taf. 5, Fig. 9. Der Mutterkornpilz (Claviceps purpurea). Das giftige Mutterkorn (a, nat. Gr.) ist kein Auswuchs und keine Degeneration des Getreidekorns, sondern ein Pilz, welcher sich aus den in die Blüten des Roggens und anderer Gräser eingedrungenen fadenförmigen Sporen (k) seiner vollkommensten Fructificationsform (f) entwickelt. Durch Keimung dieser Sporen entsteht nämlich ein schimmelartiges Mycelium (Sphacelia segetum), welches allmählich einen den Fruchtknoten zerstörenden faltig-runzeligen Körper bildet (b), in dessen Höhlungen auf Basidien zahllose Conidien abgeschnürt werden (c). Von solchen wimmelt auch der „Honigthau", eine süßliche, übelriechende, kleberige Flüssigkeit, welche von der Sphacelia ausgeschieden wird. Allmählich bildet sich dieser Pilz zum Mutterkorn (Sclerotium Clavus) aus, einem „Dauermycelium". Nachdem dies abgefallen ist und eine Zeit lang im Boden gelegen hat, brechen aus ihm kugelige Körperchen hervor (e), die sich zu kleinen Pilzchen mit rothen Stielen und gelblichen Köpfchen (f) entwickeln: Claviceps purpurea. Die Köpfchen sind Fruchtkörper, welche unter ihren Wärzchen (g) Perithecien mit zahlreichen Sporenschläuchen enthalten (h). In jedem der letztern sind 8 fadenförmige Sporen (i, k). Durch Keimung der Conidien (d) vermag sich das Mutterkorn (die Sphacelia) während der Blütezeit des Roggens rasch zu verbreiten.

Taf. 6, Fig. 16. Der Holzkeulenpilz (Hypoxylon polymorphum). Fruchtkörper holzig, hart, verzweigt, oft geweihförmig, bis über 1 Fuß lang, gelblichweiß mit dunkelfarbigen Spitzen, zuletzt schwarz

Perithecien sehr zahlreich, kleine Höckerchen an den Zweigen bildend (Fig. 17, Längsschnitt, schwach vergrößert). An alten Baumstämmen im Herbst. — Fig. 25, 26. Der Eschenschorf (Hysterium Fraxini). Mycelium in der Rinde abgestorbener Eschenzweige, woselbst sich auch die Fruchtkörper entwickeln, welche später aus der Rinde hervorbrechen und als schwarze lanzettförmige Pusteln erscheinen. — Fig. 27—29. Brauner Kugelpilz (Sphaeria fusca). An faulender Baumrinde häufig; 27: natürliche Größe, 28: ein Perithecium im Längsschnitt, vergrößert, 29: Sporenschläuche und Saftfäden, stark vergrößert.

Die Scheibenpilze (Discomycetes) unterscheiden sich von den Kernpilzen dadurch, daß die Sporenschläuche mit Paraphysen gemengt Hymenien bilden, welche die Oberfläche des sehr verschieden geformten, bald großen, bald sehr kleinen Sporenträgers überziehen. Hierher gehören unter anderm die fleischigen Keulenpilze, die Morcheln, Becherpilze u. s. w.

Taf. 6, Fig. 10. Der gelbe Keulenpilz (Clavaria flava). Fruchtträger fleischig, strauchartig verzweigt, schön gelb, zerbrechlich. In Buche wäldern, eßbar. Verwandt: der Hirschschwamm (C. Botrytis), faustgroß, blumenkohlartig gebildet, hell- bis dottergelb, jung sehr wohlschmeckend, und der Ziegenbart (Sparassis crispa), strauchartig verworrene Massen bildend, röthlichgelb, mit abgeplatteten krausen Zweigen, ebenfalls eßbar. Beide in Nadelwäldern. — Fig. 21. Die gemeine Morchel (Helvella esculenta). Hut 2 — 3 Zoll breit, unregelmäßig gefaltet, schwarzbraun, von dem Hymenium überzogen, auf einem kurzen, dicken, hohlen, weißlichen Stiele. — Fig. 22. Die Spitzmorchel (Morchella esculenta). Hut anfangs kugelig, später kegelförmig, bräunlich, bis 5 Zoll lang, netzförmig-grubig, hohl, in den Gruben das Hymenium tragend, Stiel hohl, weißlich. Beide eßbar, in Wäldern an lichten Stellen, besonders auf Kalkboden. — Fig. 12. Der Becherpilz (Peziza Acetabulum). Fruchtkörper kugelig, hohl mit weiter Mündung, an der Innenfläche das Hymenium tragend, hellbraun. In schattigen Wäldern auf feuchtem Boden, selten. Die meisten Pezizen sind sehr klein, mehrere schmarotzen, z. B. P. amorpha auf dem Lärchenbaum, den sie zum Absterben zu bringen vermag.

Zu den Scheibenpilzen sollen nach den neuesten Forschungen (von M. Rees) auch die Hefe- oder Gärungspilze gehören, von welchen bisher als ziemlich sicher angenommen wurde, daß sie aus den Sporen oder Conidien verschiedener sogenannter Schimmelpilze (besonders Mucor- und Penicilliumarten) entständen, wenn solche in gärungsfähige Flüssigkeiten geriethen. Diese Pilze bestehen aus kugeligen, sehr stickstoffreichen Zellen, welche sich durch Sprossung vermehren (Taf. 5, Fig. 13, Bierhefe), bewirken (erregen) den Gärungsproceß und scheinen auch bei innern Krankheiten des Menschen und der Thiere eine wichtige Rolle zu spielen, vorausgesetzt, daß die im Darmschleim u. s. w. bei Cholera, Ruhr, Typhus und andern Krankheiten aufgefundenen, durch Sprossung sich vermehrenden Zellen wirklich Gärungspilze sind. Fig. 14 zeigt bei a einen Pilzfaden aus Darminhalt, welcher dergleichen Hefezellen entwickelt, bei b einzelne derselben, bei c und d sogenannte Colonienhefe, welche nach Hallier aus den Sporen von Brandpilzen hervorgehen soll. Von allen übrigen Pilzen unterscheiden sich die stets mikroskopisch kleinen Hefepilze durch den völligen Mangel des Myceliums.

2. Ordnung. Schleimpilze (Myxomycetes). Noch räthselhafte, vielleicht richtiger zum Thierreich zu stellende Organismen von pilzähnlicher Gestalt, doch ohne Mycelium, welche nicht aus Zellen, sondern blos aus Protoplasma bestehen und sich oft langsam fortbewegen. Vermehrung durch Sporen, aus denen bewegliche Schwärmer ausschlüpfen. Hierher gehört z. B. die Lohblüte der Gerber (Aethalium septicum), eine gekrösartige bis handgroß werdende gelbliche, gallertartige Masse, welche in der Gerberlohe vorkommt.

Zweite Klasse.

Algenähnliche Sporengewächse (Phycoideae).

(Tafel 7.)

3. Ordnung. Flechten (Lichenes). Lagerpflanzen, deren Körper gleich dem Fruchtkörper der Pilze aus verfilzten Schlauchzellen besteht und welche sich gleich den Kern- und Scheibenpilzen, denen sehr viele Flechten zum Verwechseln ähnlich sehen, durch Askosporen fortpflanzen, aber dadurch von allen Pilzen unterschieden sind, daß ihr Gewebe chlorophyllhaltige Zellen (Gonidien) enthält und daß sie sich von unorganischen Stoffen ernähren, also zu assimiliren vermögen. Davon machen nur wenige Flechten eine Ausnahme, indem diese auf Moosen oder auf andern Flechten schmarotzen. Die Mehrzahl der Flechten vegetirt an der Luft und nimmt aus dieser die ihnen nöthige Nahrung (hauptsächlich Kohlensäure); die Unterlage, auf welcher die Flechten wachsen (der Erdboden, Baumstämme, Bretterwände, Zäune, Schindeldächer, Steine, Mauern, Felsen, Glasscheiben), dient ihnen als bloße Stütze; nur die auf Kalkgestein wachsenden Krustenflechten, deren Gewebe stets kalkhaltig ist, müssen den Kalk durch Auflösung in Säure (Kohlen- oder Oxalsäure) in sich aufnehmen können.

Der Flechtenkörper besteht aus einem dem Mycelium der Pilze entsprechenden, verschieden, oft unbestimmt geformten Vegetationsorgane, dem Thallus, und aus den aus diesem sich entwickelnden, von ihm getragenen Früchten, den Apothecien, deren Bau theils den Perithecien der Kernpilze, theils den Fruchtkörpern der Scheibenpilze, insbesondere der Pezizen entspricht. Auch kommen bei den Flechten häufig Spermogonien mit Spermatien vor. Die Sporen sind meist mehrzellig. Das Gewebe des Thallus ist entweder aus mehrern Schichten verschieden geformter Schlauchzellen zusammengesetzt, in welchem Falle die immer kugeligen Gonidien eine bestimmte Schicht (stratum gonimicum) bilden (heteromerischer Thallus), oder ziemlich gleichmäßig aus Schlauchzellen und Gonidien gemengt (homöomerischer Thallus). Er erscheint bald als eine fest aufgewachsene dünne oder dicke Kruste (Krustenflechten), bald als ein der Unterlage aufliegendes, nur im Mittelpunkte oder durch Wurzelfasern (Rhizinen) befestigtes, am Rande gelapptes laubartiges Gebilde (Laubflechten), bald als ein aufrechtes verzweigtes Sträuchlein (Strauchflechten), bald als eine schlaff herabhängende bartförmige Masse (Bartflechten). In trockenem Zustande ist der Thallus hart, knorpelig, oft sehr zerbrechlich und sind seine Schlauchzellen undurchsichtig, im feuchten dagegen werden letztere durchsichtig und biegsam und lassen die meist grün oder gelb, selten anders gefärbten Gonidien durchschimmern. Deshalb verändern viele Flechten beim Frucht- oder Trockenwerden ihre Farbe und sind im feuchten Zustande stets weich und biegsam, bisweilen gallertartig (Gallertflechten). Manche Flechten enthalten eine stärkeähnliche nahrhafte Substanz (z. B. das isländische Moos, die Renthierflechte u. a.), viele einen Bitterstoff, einige Farbstoffe (z. B. die Orseille und Lackmusflechte); keine ist giftig.

a. Geschlossenfrüchtige Flechten (L. angiocarpi). Apothecien meist kugelig oder warzenförmig, zuletzt sich am Scheitel mit einem Loch öffnend, in innern flaschenförmigen Höhlungen Sporenschläuche und Paraphysen enthaltend (Taf. 7, Fig. 10 c). Meist Krustenflechten. — Fig. 10. Die gemeine Warzenflechte (Pertusaria communis), eine weißgraue, an Steinen und Baumrinde häufig vorkommende Krustenflechte (a nat. Gr., b vergr., c Längsdurchschnitt eines Apothecium mit 2 Perithecien).

b. Nacktfrüchtige Flechten (L. gymnocarpi). Apothecien scheiben-, schüssel-, becher-, kopf-, rinnen- oder buchstabenförmig, auf der obern (oft convexen und von einem erhabenen Rande umgebenen) Fläche Hymenien von Sporenschläuchen und Paraphysen tragend (Fig. 12 b).

Fig. 11. Die Becherflechte (Cladonia coccifera), eine auf Heideboden wachsende grauweiße Flechte, aus deren krustigem Thallus sich becherförmige Zweige (Podetien) erheben, die an ihrem Rande die kugeligen rothen Apothecien tragen. — Fig. 14. Das Renthiermoos (Cladonia rangiferina), eine grauweiße Strauchflechte, auf Heide- und Moorboden wachsend, besonders im Norden weite Strecken, bald allein, bald im Verein mit einer andern Strauchflechte, dem isländischen Moos (Cetraria islandica), bedeckend. Beide Flechten wegen Stärkegehalt nahrhaft, die zweite sehr bitter und schleimig, wird bekanntlich gegen Lungenleiden und Katarrhe angewendet. — Fig. 15. Die gemeine Bartflechte (Usnea barbata), an Baumstämmen, besonders in höhern Gebirgslagen, sehr häufig, mit großen tellerförmigen Apothecien, graugrün. — Fig. 12. Die Linden-Schüsselflechte (Parmelia tiliacea), eine an Baumstämmen, besonders Linden, wachsende Laubflechte von weißgrüner Farbe mit braunen schüsselförmigen Früchten. — Fig. 13. Die Schriftflechte (Opegrapha scripta), eine Krustenflechte, gemein an glattrindigen Baumstämmen, mit schwarzen, buchstabenförmigen, rinnigen Apothecien. — Fig. 16. Die Pilzflechte (Baeomyces roseus), eine auf Heideboden, in Hohlwegen auf Lehm u. s. w. in Wäldern häufig vorkommende Flechte mit grünweißem Krustenthallus und rosenrothen kugeligen Früchten auf Podetien.

4. Ordnung. Algen (Algae). Der Mehrzahl nach Wassergewächse mit faden-, flocken-, laub-, haut- oder strauchförmigem oder anders geformtem Körper, welche immer Chlorophyll enthalten und daher zu assimiliren vermögen. Nur wenige schmarotzen. Außer Chlorophyll, dem viele Algen ihre schöne grüne Farbe verdanken, kommen verschiedene Farbstoffe (Phykochrom) und Stärkekörner oft als Zelleninhalt vor. Die Zellenhaut besteht bei den meisten aus Cellulose. Der Algenkörper ist bald einzellig, bald und gewöhnlich vielzellig, seine Größe wechselt von mikroskopischer Kleinheit ($^1/_{300}$ par. Linie) bis zu einer Länge von 1500 Fuß (die Riesentange des antarktischen Meers). Derselbe ist meist an feste Gegenstände (Steine, Planzenstengel, Muscheln, Schneckenhäuser, Korallen, Wurzeln, Holzwerk) geheftet, seltener schwimmt er frei im Wasser. Die wenigen an der Luft vegetirenden Algen wachsen auf feuchter Erde, an feuchten schattigen Wegen, Felsen, Mauern und Baumstämmen. Die Fortpflanzung geschieht durch stets einzellige Samensporen und Schwärmsporen; erstere, oft in besondere Behälter (Sporangien, Sporokarpien) eingeschlossen, sind oft das Product einer geschlechtlichen Zeugung, in welchem Falle die Befruchtung der weiblichen Zelle durch bewegliche Protoplasmakörperchen (Schwärmfäden oder Spermatozoiden) ausgeführt zu werden pflegt (so bei den Fucoiden). Bei den niedrigsten einzelligen Algen findet vorzugsweise eine Vermehrung durch Zweitheilung statt (Diatomeen, Desmidieen), doch kommt auch bei vielen derselben die Bildung von Samensporen infolge einer sogenannten Copulation vor, worauf hier nicht eingegangen werden kann. Die Mehrzahl der Algen lebt im Meere, doch kommen auch zahlreiche Algengeschlechter in süßen, besonders stehenden Gewässern vor. Aus solchen gewöhnlich lebhaft grün gefärbten Süßwasseralgen besteht der bekannte flockige Schlamm, welcher die Oberfläche der Teiche oft auf weite Strecken bedeckt, im Herbst zu Boden sinkt und im Frühjahr wieder an die Oberfläche des Wassers sich erhebt. Die Meeralgen, von denen die größern lederartigen, meist olivenbraun gefärbten Arten Tange genannt zu werden pflegen, zeigen alle möglichen Farben; viele von ihnen prangen im prächtigsten Purpurroth und Violett. Alle Meeralgen sind iodhaltig; die Tange werden deshalb zur Jodgewinnung benutzt. — Die Algen bilden eine sehr große Abtheilung unter den Sporengewächsen, nächst den Pilzen die größte, und zerfallen in eine Menge Gruppen und Familien. Die Beschränktheit des Raums gestattet hier nur einige Repräsentanten der Hauptformen des Algenkörpers vorzuführen.

Taf. 7, Fig. 1 und 2. Stäbchenalgen (Diatomeen), und zwar Fig. 1 Diatoma flocculosum, Fig. 2 a Navicula viridis, b Frustulia viridula, alle drei stark vergrößert. Die Diatomeen sind mikroskopische einzellige Algen von kahn-, stab-, spindel-, scheibenförmiger und anderer Gestalt, welche bald einzeln frei im Wasser schwimmen und sich dann scheinbar willkürlich bewegen, bald zu Colonien vereinigt (Fig. 1) oder an feste Gegenstände angeheftet sind. Häufig in stehenden klaren Wässern, Torfgräben, auch im Schlamm. — Fig. 3. Eine Fadenalge (Zygnema quininum), a nat. Gr., b ein Stück Faden stark vergrößert. Der fadenförmige Körper besteht aus aneinandergereihten Zellen, deren jede ein Spiralband von Chlorophyll enthält. In Teichen. — Fig. 4. Eine Gallertalge (Protococcus viridis). Zu den einzelligen Algen gehörend, aus grünen gallertweichen Kugelzellen bestehend, welche sich durch Theilung vermehren. An Baumstämmen und Steinen. — Fig. 5. Die Froschlaichalge (Batrachospermum moniliforme). Eine zierliche, schleimige, in kalten klaren Quellen und Bächen an Steinen haftende Alge von schön grüner, olivengrüner oder schön violetter Farbe, welche dem bloßen Auge wie aus lauter Gallertkügelchen zusammengesetzt erscheint (a nat. Gr.), während das Mikroskop zeigt, daß sie aus einem Stamm mit quirlförmig angeordneten Aestbüscheln besteht (b). — Fig. 6 Plocamium purpureum und Fig. 8 Delessertia sanguinea. Zwei prächtig purpurroth gefärbte Algen der Nordsee, sind Repräsentanten der durch schöne Formen und Farben und sehr eigenthümliche Fructification ausgezeichneten Gruppe der Blumentange (Floridеen). Fig. 6, b ein Stück vergrößert mit Fruchtkapseln. Bei Delessertia sanguinea ahmen die Abschnitte des Algenkörpers die Form von Blättern von Samenpflanzen nach. — Fig. 7. Der Blasentang (Fucus vesiculosus), einer der verbreitetsten Meertange, in der Nord- und Ostsee gemein, hält sich durch meist paarweise gestellte lufterfüllte Räume (Schwimmblasen) im Wasser schwimmend. Textur lederartig, Farbe frisch olivenbraun. Die Endlappen tragen zahlreiche Grübchen, in welchen die Fructificationsorgane sich befinden. — Fig. 9. Der schwimmende Beerentang (Sargassum natans) hält sich im Meerwasser schwimmend durch gestielte beerenförmige Luftbehälter, bildet im Atlantischen Meere im Verein mit andern schwimmenden Tangmassen die große Sargassobank von Corvo und Flores.

Dritte Klasse.

Mit geschlechtslosem Vorkeime versehene Stammsporenpflanzen (Cormophyta proembryonata).

(Tafel 7.)

5. Ordnung. Armleuchtergewächse (Characeae). Untergetauchte, chlorophyllreiche Wassergewächse, welche mittels Rhizoiden (Haare) im Schlamme wurzeln, aus einem einfachen oder verzweigten, knotig gegliederten, mit quirlförmig angeordneten Blättern besetzten Stengel bestehen und sich durch geschlechtlich erzeugte Sporen fortpflanzen, nebenbei (wenigstens manche Arten) sich auch noch durch Brutknospen (Brutkörper) vermehren (Taf. 7, Fig. 34). Ihr Stamm besteht entweder aus einer Reihe langgestreckter Cylinderzellen (Nitella), oder es sind um einen axilen Strang solcher Zellen gestreckte Rindenzellen in spiraliger Richtung gewunden (Chara, Fig. 34, 35). Die Blätter (nach andern Aeste) bestehen bald nur aus einer Zelle, bald aus mehrern und erscheinen dann gefiedert (Fig. 34). Am Grunde der Blätter sitzen die Fructificationsorgane, theils männliche (Antheridien), kapselartige, höchst complicirte Gebilde, welche zahlreiche Spermatozoiden entwickeln, theils weibliche (Sporenknospen), knospenförmige Organe, welche eine große Zelle einschließen, die sich infolge der Befruchtung durch die Spermatozoiden zu einer Samenspore entwickelt. Die keimende Spore bildet bei Chara einen Vorkeim, aus dem später die neue Pflanze hervorwächst, während bei Nitella sich unmittelbar aus dem Keimschlauch der Spore die neue Pflanze entwickelt. Die Characeen bilden somit den Uebergang von den Thallophyten zu den Cormophyten. Sie wachsen in stehenden, namentlich süßen Gewässern. Manche Arten erreichen mehrere Fuß Länge, viele zeichnen sich durch Ausscheidung von kohlensaurem Kalk aus und werden dann sehr zerbrechlich. — Fig. 34. Der gemeine Armleuchter (Chara vulgaris), in stehenden Wässern häufig. Fig. 35 ein Blattknoten nebst ansitzendem Antheridium, vergrößert.

6. und 7. Ordnung. Lebermoose (Hepaticae) und Laubmoose (Muscineae). Vielzellige, chlorophyllreiche, daher meist schön grün gefärbte Stammsporengewächse, der Mehrzahl nach mit deutlich beblätterter Achse, welche an ihrem Stamm, oft erst nach mehrjährigem Vegetiren, männliche (Antheridien) und weibliche (Archegonien) Geschlechtsorgane entwickeln, worauf aus der befruchteten Eizelle des Archegoniums ein eigenthümliches, mit dem Mooskörper gar nicht organisch verbundenes, doch von ihm ernährtes Gebilde (das Sporogonium) hervorgeht, das sich zu der die stets einzelligen Sporen enthaltenden Frucht weiter entwickelt. Antheridien und Archegonien sind oft mit verschieden geformten, bisweilen sogar bunt gefärbten Hüllblättern umgeben oder voneinander getrennt, sodaß den Blüten der Stammpflanzen ähnliche Gebilde entstehen (Moosblüten). Die Moose ernähren sich ausschließlich von anorganischen Stoffen und wachsen der Mehrzahl nach auf feuchter Erde, an schattigen Felswänden und Baumstämmen, auf Steinblöcken, seltener auf dürrem, sonnigen Boden, am seltensten im Wasser.

Die Lebermoose haben der Mehrzahl nach eine kugelige, gewöhnlich mit vier Klappen kreuzweise aufspringende, bisweilen auch mit mehrern Zähnen sich öffnende Frucht (Sporenkapsel, Taf. 7, Fig. 24), seltener eine schotenförmige, zweiklappige (Fig. 23) oder eine kugelige, geschlossen bleibende Frucht (Riccia). Bei ihrer Entwickelung aus der Eizelle durchbricht dieselbe die Scheitelwölbung des Archegoniums, welches meist als eine Scheide am Grunde der Frucht (Fig. 23) oder des oft vorhandenen und dann immer sehr zarten weißen Fruchtstiels (Fig. 24 b) zurückbleibt. Die Frucht ist immer unverhüllt (nackt). Die kreuzweise oder mit Zähnen aufspringenden Sporenkapseln enthalten stets elastische, schlauchförmige, mit einer oder zwei Spiralfasern ausgekleidete Zellen, welche beim Aufspringen der Frucht sich plötzlich ausstrecken und die Sporen fortschnellen (Schleudern, Elateren, Fig. 20, stark vergr.). Die Lebermoose zerfallen in laubartige (H. frondosae) und beblätterte (H. foliosae oder Jungermanniaceae). Bei erstern ist der Körper noch nicht deutlich in Stamm und Blätter differenzirt, sondern bildet ein bald unregelmäßig, bald regelmäßig gelapptes oder zertheiltes Laub (Fig. 17, 18, 22, 24), während bei letztern der meist gabeltheilige Stengel mit vielen äußerst zart gebauten, gewöhnlich zweizeilig angeordneten Blättern besetzt erscheint (Fig. 25). Aus der keimenden Spore geht gewöhnlich unmittelbar die neue Pflanze hervor, nur wenige Lebermoose bilden zunächst einen laubartigen Vorkeim. — Fig. 17. Die gewimperte Riccia (Riccia ciliata), a nat. Gr., b vergrößert. Auf Teichschlamm, hin und wieder. — Fig. 22, 23. Das Hornmoos (Anthoceros laevis), mit schotenförmigen Früchten, deren Sporen an einem Stiele sitzen, ohne Schleudern. Auf feuchten Aeckern, selten (22 nat. Gr., 23 vergr.). — Fig. 18—21. Das gemeine Lebermoos (Marchantia polymorpha), an steinernen Wassertrögen, Bachrändern, quelligen Orten, auf feuchter Gartenerde, Gewächstöpfen häufig. 18 weibliche, 21 männliche Pflanze in nat. Größe. Bei beiden sind die Fortpflanzungsorgane an gestielten Scheiben (receptacula) befestigt, bei der weiblichen Pflanze diese Scheiben convex, sternförmig getheilt, an ihrer untern Seite die Archegonien und später die Kapseln tragend (Fig. 19, vergr.); bei der männlichen sind die Scheiben flach, seicht gekerbt und tragen die Antheridien in sternförmiger Gruppe auf der obern Fläche (Fig. 21 b, vergr.; der aus Versehen gezeichnete Stiel ist wegzudenken). Fig. 20, Schleuder mit Sporen, stark vergr. — Fig. 24. Der Ohnnerv (Aneura palmata), an faulen Baumstümpfen, auf feuchtem Lehmboden in schattigen Wäldern (a nat. Gr., b vergr.). — Fig. 25, 26. Die breitblätterige Jungermannia (Jungermannia platyphylla), an schattigen Bäumen und Felsen, lockere Rasen bildend. Die untere Seite dieses Lebermooses ist mit Nebenblättern besetzt (Fig. 26, vergr.).

Die Laubmoose unterscheiden sich von den Lebermoosen durch die mit einer Mütze (calyptra) versehene Sporenkapsel, welche sich meist mit einem Deckel öffnet und deshalb Büchse (theca) genannt wird, durch den derben, meist rothbraunen Fruchtstiel (Borste, seta), durch den Mangel der Schleudern, durch ihren viel derbern Bau und dadurch, daß bei allen aus der keimenden Spore zunächst ein conservenartiger Vorkeim (proembryo oder protonema) entsteht, aus dessen Knospen der beblätterte Moosstengel hervorwächst. Nur wenige Gruppen von Laubmoosen haben eine geschlossen bleibende Frucht (Phascum), oder eine mit Klappen aufspringende (Andreaea, Fig. 28), oder eine nackte, gleich den Lebermoosen. Das letztere ist bei den Torf- oder Wassermoosen (Sphagnum) der Fall, welche überhaupt manches mit den Lebermoosen gemein haben. Diese auf Torfboden und an nassen Waldstellen gesellig wachsenden Moose, aus deren abgestorbenen und verkohlten Stengeln der Torf oft ausschließlich besteht (der Stechtorf), ausgezeichnet durch einen sehr merkwürdigen Zellenbau, der sie zur Aufsaugung und Festhaltung des Wassers befähigt, haben meist eine bleiche, gelbgrüne oder strohgelbe oder bräunliche, seltener röthliche bis purpurrothe und violette Farbe und bilden weiche, elastische Rasen. Fig. 29 zeigt eine der gemeinsten (Sphagnum subsecundum), Fig. 30 dessen aufgesprungene Kapsel vergrößert. — Fig. 27. Das Alpenmoos (Andreaea alpina), klein, schwarzgrün, in dichten Polstern auf Steinblöcken in Hochgebirgen. Fig. 28 die aufgesprungene Frucht, vergr. — Fig. 31. Das glänzende Astmoos (Hypnum splendens). In Wäldern auf schattigem, feuchtem Boden (Fig. 32, a die Büchse mit der Mütze, vergr.). Bei den Astmoosen, welche vorzugsweise den Moosteppich unserer Nadelwälder bilden, sowie bei sehr vielen andern ist die Mündung der Büchse mit hygroskopischen Zähnen (Mundbesatz) versehen, welche erst nach dem Abspringen des Deckels sichtbar werden und sich dann ausbreiten (Fig. 32, b stark vergr., c drei Sporen, ebenso). — Fig. 33. Der Widerthon (Polytrichum juniperifolium), häufig auf feuchtem, undurchlassendem Boden in Wäldern. Bei dieser Gattung ist die Mütze mit abwärts gerichteten Haaren bedeckt, die Büchse vierkantig und mit einem geschnäbelten Deckel versehen (Fig. 33, vergr.). Die Mündung hat einen aus 32 oder 64 Zähnen bestehenden Mundbesatz und ist durch eine horizontale zarte Haut (Zwerchfell) geschlossen. Die Widerthonarten sind zweihäusige Pflanzen, die männlichen Individuen tragen kleine, schön rothe, rosettenförmige Blüten an der Spitze des stets einfachen Stengels.

Vierte Klasse.

Mit Geschlechtsorgane tragendem Vorkeim versehene Stammsporenpflanzen (Cormophyta prothallionata).

(Tafel 8 und 9.)

8. Ordnung. Farrn (Filices). Ausdauernde (sehr selten einjährige) Gefäßsporenpflanzen mit meist unterirdischen, seltener oberirdischen reichbeblätterten Stämmen und chlorophyllreichen, daher gewöhnlich schön grün gefärbten, zusammengesetzten oder zertheilten, selten einfachen und ganzen Blättern, welche anfangs meist uhrfederartig zusammengerollt sind und von denen entweder alle oder nur einzelne von bestimmter Form zahlreiche Sporenkapseln an ihrer untern Fläche, selten an beiden entwickeln. Vorkeim als zweilappiges Laub ausgebildet, an dessen unterer Fläche Antheridien und Archegonien neben zahlreichen Wurzelhaaren stehen. Aus der durch die mit bewimpertem Schweif versehenen Spermatozoiden der Antheridien befruchteten Eizelle des Archegoniums entwickelt sich das erste Blatt der neuen Pflanze (Taf. 8, Fig. 7 f). Die Farrn vegetiren insgesammt an der Luft und wurzeln entweder im Boden oder sind durch zahlreiche Adventivwurzeln an Baumstämme und Felswände angeheftet. Sie ernähren sich nur von anorganischen Stoffen, lieben der Mehrzahl nach einen feuchten und schattigen Standort und sind vorzüglich Bewohner der wärmern Zonen. Die Farrn zerfallen in folgende 8 Familien:

Fam. 1. Echte Farrn (Polypodiaceae). Sporenkapseln mit zarter, aus einer einfachen Zellenschicht bestehenden Wandung und einem verticalen, unvollständigen, elastischen Ringe, welcher durch einen Querspalt aufreißt und die Kapsel öffnet (Taf. 8, Fig. 1 b). Die Sporen sind meist tetraëdrisch, die Kapseln zusammengedrückt, oft gestielt, gelblich oder bräunlich. Die Polypodiaceen, zu denen die Mehrzahl der Farrn gehört, sind meist Kräuter mit kriechenden unter- oder oberirdischen, reich mit braunen Schuppen (Spreublättern) bedeckten Stämmen, seltener aufrechte Bäume (Baumfarrn) mit palmenartiger Krone, großen fiederförmig zusammengesetzter oder zertheilter Blättern an ihrer Spitze, ihre Blätter (Wedel) in der Regel ein- bis dreifach fiedertheilig oder fiederschnittig oder auch gefiedert, selten einfach und ganz (Taf. 8, Fig. 9), die Abschnitte oder Fiedern von gabeltheiligen Nerven durchzogen, die Stiele der Blätter meist mit Spreuschuppen von zierlicher Bildung (Fig. 7 g) besetzt, seltener nackt. Die Sporenkapseln stehen in bestimmt geformten Häufchen (Fruchthäufchen, sori), welche entweder nackt (Fig. 1 a) oder mit einer zarten Membran (Schleier) bald ganz, bald nur theilweise bedeckt sind (Fig. 3 a, 7 a). Nackte Fruchthäufchen haben z. B. die Gattungen Polypodium, Ceterach, Gymnogramme, verschleierte die Gattungen Asplenium, Aspidium, Athyrium, Adiantum, Pteris und Scolopendrium.

Taf. 8, Fig. 1. Der gemeine Tüpfelfarrn (Polypodium vulgare), mit ½ bis 1 Fuß langen kammförmig fiedertheiligen Blättern und nackten, rundlichen, rostgelben Fruchthäufchen (a), wächst in Deutschland und einem großen Theil Europas an Felswänden, wol auch Baumstämmen, und hat einen kriechenden, dicht beschuppten Stamm, welcher unter dem Namen Engelsüß (Rad. Polypodii s. Filiculae dulcis) als Mittel gegen Husten officinell ist.

Fig. 2. Der Buchenfarrn (Polypodium Dryopteris), ein in Laubwäldern, besonders in haubaren Rothbuchenbeständen sehr häufig vorkommendes, höchst zierliches Farrnkraut mit kriechendem, verzweigtem Stamm, zerbrechlichen Blattstielen, doppeltfiederschnittigen Blättern und fiederspaltigen Blattabschnitten, deren untere Seite mit punktförmigen braunen Fruchthäufchen besetzt ist.

Fig. 3. Der gemeine Streifenfarrn (Asplenium Trichomanes), in Feld- und Mauerspalten wachsend, hat ein faseriges Rhizom und büschelförmig gestellte, 4—6 Zoll lange, einfach gefiederte Blätter mit glänzend schwarzem Stiel und sehr verschieden geformten Blättchen. Die Fruchthäufchen bilden, wie bei allen Arten von Asplenium, längliche, quere Streifchen, welche von der einen Seite her mit einem länglichen Schleier bedeckt sind (Fig. 3 a).

Fig. 4. Die Mauerraute (Asplenium Ruta muraria), an ähnlichen Orten wie der vorhergehende wachsend und gleich diesem ehemals officinell, hat ein- bis zweifach fiederschnittige Blätter, deren keilförmige, übrigens sehr verschieden geformte Abschnitte mit fächerförmig gruppirten Fruchthäufchen besetzt sind (Fig. 4 a).

Fig. 5 zeigt eine Art der zierlichen Gattung Adiantum, bei welcher die Fruchthäufchen am Rande der Blättchen des meist sehr zusammengesetzten Blattes liegen, verborgen unter umgeschlagenen, anfangs weißen, zuletzt braunen Läppchen des Randes, welche zugleich als Schleier dienen. Hierher gehört das in Südeuropa und schon in Süddeutschland an feuchten, schattigen und steinigen Orten wachsende Frauenhaar (Adiantum Capillus Veneris), dessen Kraut officinell ist. Unsere Abbildung zeigt ein Stück eines Blattes einer in unsern Gewächshäusern sehr cultivirten Art aus Brasilien in natürlicher Größe.

Fig. 6. Der weibliche Tüpfelfarrn (Athyrium Filix femina), wol das gemeinste der in Deutschland wachsenden Farrnkräuter, hat doppelt bis dreifach fiederschnittige Blätter, welche 1—3 Fuß lang werden und federbuschartige Büschel an Ufern von Bächen und in feuchten Wäldern bilden. Die fiederspaltigen Abschnitte tragen winkelförmige Fruchthäufchen (Fig. 6 a), welche anfangs von einem nierenförmigen, gefransten Schleier (6 b) verhüllt sind, später zusammenfließen, worauf die ganze untere Seite der Blätter mit den braunen Sporenkapseln bedeckt erscheint.

Fig. 7. Der männliche Schild- oder Wurmfarrn (Aspidium Filix mas) unterscheidet sich von dem vorhergehenden durch die breitern, nur gekerbten oder

gesägten Abschnitte der Blätter und die rundlichen Fruchthäufchen, welche mit einem nieren[illegible]rmig-rundlichen, ganzrandigen Schleier bedeckt sind (7 a, b). Wächst an ähnlichen Orten in ganz Euro[illegible]a. Sein dicker Wurzelstock dient als Mittel gegen den Bandwurm.

Fig. 8. Der Adlerfarrn (Pteris aquilina), ein in fast ganz Europa in Wäldern auf trockenem und feuchtem Moorboden häufig vorkommendes, geselliges wachsendes Farrnkraut mit aufrechtem, mehrblätterigem, 3—5 Fuß hohem Stengel, dessen zwei- bis dreifach fiederschnittigen Blätter längs der Ränder gestielte Sporenkapseln (b) entwickeln, die von dem schmalen, randständigen Schleier bedeckt sind (a). Der Name dieses Farrnkrauts, welches in Gegenden, wo es w[illegible]senhaft wächst, zu Streu und Dünger benutzt wird, [illegible]mt davon her, daß die Gefäßbündel des Steng[illegible] auf einem schiefen Querschnitt eine Gruppe bilden, [illegible]m Bilde eines Doppeladlers bisweilen ziemlich ähnlich sieht (c).

Fig. 9. Die Hirschzunge (Scolopendrium officinarum), durch einfache und unzertheilte Blätter ausgezeichnet, welche mit Einschluß des spreublätterigen Stiels 1 — $1^1/_2$ F. Länge erreichen und zu beiden Seiten der Mittelrippe schiefe, parallele, streifenförmige Fruchthäufchen mit dünnem, bald verschwindendem Schleier entwickeln; wächst hin und wieder in Deutschland, häufiger in West- und Südeuropa an schattigen Felsen und Mauern und war früher officinell.

Fam. 2. Cyatheaceen (Cyatheaceae). Meist Baumfarrn der wärmern Zonen, unterscheiden sich von den Polypodiaceen, denen sie sehr ähnlich sind, durch den vollständigen und schief gestellten breiten Ring der Sporenkapseln (Taf. 9, Fig. 4). In Europa fehlen diese Farrn ganz, mehrere werden häufig in den Gewächshäusern cultivirt.

Taf. 9, Fig. 1—4. Alsophila armata, ein stattlicher Baumfarrn Brasiliens mit 7—8 F. langen, dreifach fiederschnittigen Blättern, deren Zipfel die von gegliederten Fäden umgebenen Fruchthäufchen (3) in zwei Reihen an der untern Fläche tragen. Die Blattstiele sind im untern Theil stachelig, nach oben hin dicht mit haarförmigen Spreuschuppen besetzt. Bei manchen Cyatheaceen, z. B. dem auf Sumatra wachsenden Balantium Culcita, ist der Stamm mit langen Haaren bedeckt, welche als blutungstillendes Mittel (paleae Cibotii, Pengawar, Paku Kidang) Verwendung finden.

Fig. 5—7. Balantium arborescens, ein Baumfarrn von der Insel St.-Helena mit 10 F. hohem Stamm und dreifach fiederschnittigen Wedeln, deren Abschnitte an den Rändern nackte Fruchthäufchen tragen (Fig. 7). Bei Fig. 5 ist ein Querschnitt des Stammes abgebildet, welcher die seltsamen hufeisenförmigen Gefäßbündel zeigt.

Fam. 3. Hautfarrn (Hymenophylleae). Kleine Farrnkräuter mit zarten, aus einer einzigen Zellenschicht gebildeten Blättern. Sporenkapseln zart, mit vollständigem schiefen oder queren Ringe (Fig. 11), mit einem Längsspalt aufspringend, innerhalb einer becher- oder krugförmigen zarten Hülle an einem oft weit hervorragenden Stiele (receptaculum) befestigt (Fig. 9 und 10). Blätter von wenigen gabeltheiligen Nerven durchzogen, welche sich in den Spitzen der Blattzipfel unmittelbar zum Fruchtträger verlängern. Mit Ausnahme weniger im westlichen Europa vorkommender Arten sind die Hautfarrn Bewohner der wärmern Zonen, wo sie namentlich an Baumstämmen und Felsen wachsen. Fig. 8 zeigt einen im tropischen Amerika heimischen Hautfarrn (Trichomanes Bancroftii) in natürlicher Größe.

Fam. 4. Gleicheniaceen (Gleicheniaceae). Farrnkräuter mit meist gabeltheiligem Stengel und mehrfach gefiederten oder fiederschnittigen Blättern, an deren unterer Fläche nackte, mit einem vollständigen queren Ringe versehene, mittels eines Längsspaltes aufspringende Kapseln sitzen. Bewohner der Tropengegenden, besonders der südlichen Halbkugel, Chinas und Japans.

Fam. 5. Spaltfarrn (Schizaeaceae). Sporenkapseln sitzend, mit einem endständigen, deckelförmigen Ringe versehen (Fig. 13), mit einem Längsspalt aufspringend. Farrnkräuter der Tropengegenden und Nordamerikas mit sehr verschieden geformten Blättern, von denen gewöhnlich nur einzelne eigenthümlich geformte fruchtbar sind. Fig. 12, 13. Schizaea bifida, ein in Neuseeland und Nordaustralien wachsender Spaltfarrn mit langgestielten, 6—18 Zoll langen Blättern.

Fam. 6. Traubenfarrn (Osmundaceae). Sporenkapseln zart, sitzend, mit einem gipfelständigen queren, aber nur halb ausgebildeten Ringe, mit einem Längsspalt zweiklappig aufspringend (Fig. 16). Farrnkräuter mit aufrechtem beblätterten Stengel und gefiederten Blättern, von denen die obersten die Sporenkapseln entwickeln, welche, die zusamm[illegible]gezogenen Fiedern dicht bedeckend, traubenförmig angeo[illegible]dnet erscheinen (Fig. 15). Fig. 14 zeigt den obern Theil des in Europa an sumpfigen Waldstellen vorkommenden Königsfarrn (Osmunda regalis), welcher bisweilen mannshoch wird, stark verkleinert. Die Fruchttrauben und das Mark des Wurzelstocks waren früher officinell.

Fam. 7. Marattiaceen (Marattiaceae). Sporenkapseln derbwandig, lederartig, ohne Ring, entweder einzeln, frei, mit einer Längsspalte nach innen aufspaltend oder unter sich verwachsen, ein mehrfächeriges Fruchthäufchen bildend, dessen Fächer sich mit einem Längsspalt oder einem Loche öffnen. Stattliche, zum Theil baumartige Farrn mit verschieden geformten, bisweilen sehr großen mehrfach gefiederten Blättern, welche am Rande oder der untern Fläche die Sporenkapseln oder Fruchthäufchen tragen. Bewohner der Tropengegenden und der südlichen Halbkugel.

Fam. 8. Aehrenfarrn (Ophioglosseae). Sporenkapseln derbwandig, lederartig, ohne Ring, mit einem Querspalt klappenartig aufspringend (Fig. 18), sitzend, ährenförmig gruppirt. Farrnkräuter mit faserigem oder knolligem Wurzelstock, der nur wenige Blätter (oft nur eins) entwickelt. Blätter in zwei einfache oder verschieden zerschnittene Segmente getheilt, von denen das obere die Kapseln an den Rändern entwickelt und deshalb immer stark zusammengezogen ist. — Fig. 17. Diese Familie besteht nur aus den Gattungen Ophioglossum und Botrychium. Die gemeine Natterzunge (Ophioglossum vulgatum), auf trockenen Grasplätzen wachsend, hat unzertheilte Blattsegmente, von denen das obere eine schmächtige spitze Fruchtähre bildet. — Taf. 8, Fig. 10. Die Mondraute (Botrychium Lunaria), mit fiederschnittigen Blattsegmenten und deshalb verzweigter Fruchtähre, wächst an ähnlichen Orten. Beide waren früher officinell.

Die Farrn bilden die größte Abtheilung der Gefäßsporenpflanzen und kommen namentlich in den Tropengegenden in vielen Gattungen und Tausenden von Arten vor. Viel massenhafter müssen diese Pflanzen aber in jener fernen Periode der Bildung unserer Erdrinde, welche mit der Entstehung der Steinkohlenformation endete, aufgetreten sein, da die Steinkohlen großentheils aus den verkohlten Resten von Farrn, namentlich von Baumfarrn, bestehen.

9. Ordnung. Schachtelhalme (Equisetaceae). Ausdauernde krautartige Gewächse mit gegliederten ober- und unterirdischen Achsen, deren Glieder hohl und deren Knoten mit gezähnten oder zerschlitzten Scheiden besetzt sind, die ihrerseits aus einem Kreise unter sich verwachsener kleiner Blätter bestehen. Die unterirdischen Achsen entwickeln an ihren Knoten Adventivwurzeln und Knospen, aus welchen die oberirdischen Stengel hervorgehen (Taf. 9, Fig. 19). Letztere sind entweder einfach oder quirlästig (Fig. 20) und tragen entweder eine einzige Fruchtähre an ihrer Spitze oder solche auch an den Spitzen der Aeste (dann gewöhnlich nur der obersten), welche wieder entweder einfach oder mit Seitenzweiglein besetzt, übrigens ebenso wie der Stengel gebaut sind. Die Fruchtähren bestehen aus übereinandergestellten Wirteln von gestielten schildförmigen Schuppen mit sechseckigem Schild (Fig. 21), an deren unterer (innerer) Fläche säckchenförmige Sporenbehälter angebracht sind, welche schließlich aufplatzen und die kugeligen, meist graugrün gefärbten Sporen als ein feines Pulver ausstreuen. Jede Spore ist von zwei elastischen Fäden (Elateren, Schleudern) umschlossen, welche beim Aufplatzen der Sporensäckchen sich ausdehnen und dadurch die Spore fortschleudern (Fig. 22). Die keimende Spore entwickelt einen unregelmäßig gelappten Vorkeim, welcher entweder nur Antheridien oder Archegonien hervorbringt. Die Vorkeime der Schachtelhalme sind also zweihäusig. Auch hier wird die Eizelle des Archegoniums durch die mit einem spiralig gewundenen und gewimperten Schweif versehenen Spermatozoiden der Antheridien befruchtet und wächst hierauf aus derselben die erste Achse der neuen Pflanze hervor. — Nach der Fruchtentwickelung zerfallen die Schachtelhalme 1) in solche, welche zweierlei Stengel, fruchttragende, zur Zeit der Fruchtentwickelung stets einfache, und unfruchtbare, immer quirlästige Stengel hervorbringen, und 2) in solche, bei denen die Stengel alle gleichgestaltet, bald einfach, bald verästelt sind und Fruchtähren an ihrer Spitze oder an den Astspitzen zu entwickeln vermögen. Zu den erstern gehört der in Fig. 19—22 abgebildete Ackerschachtelhalm (Equisetum arvense), auch Schafthalm, Pferde-, Katzenzahl und Duwok genannt, bekanntlich ein sehr lästiges Unkraut mergeliger und thoniger Aecker; zu der zweiten Gruppe der hin und wieder in Teichen wachsende, immer unverzweigte Polirschachtelhalm (E. hyemale), dessen harte Stengel zum Poliren der Möbeln benutzt werden. — Die Schachtelhalme lieben der Mehrzahl nach einen nassen, sumpfigen Boden, viele wachsen auch in stehenden Wässern. Nahe verwandt mit ihnen scheinen die baumartigen Calamiten der Vorwelt gewesen zu sein, deren gegliederte und cannelirte Stämme theils verkohlt, theils versteinert in den Schichten der Steinkohlen- und Buntsandsteinformation gefunden werden.

10. Ordnung. Bärlappgewächse (Lycopodiaceae). Ausdauernde Gefäßsporenpflanzen mit kriechendem und wurzelndem, selten aufrechtem, gabeltheiligem Stengel, welcher mit kleinen nadel- oder schuppenförmigen Blättern besetzt ist und deshalb sehr häufig ein moosähnliches Ansehen hat. Die Sporenkapseln stehen entweder unter dachziegelig sich deckenden Bracteen in endständigen Aehren (Taf. 9, Fig. 23) oder befinden sich in den Winkeln der obern Blätter des Stengels oder der Aeste. Bei den eigentlichen Bärlappen (Lycopodium) hat man bisher nur eine Form von Sporen in den mit einem Querspalt sich öffnenden Kapseln (Fig. 24) gefunden, welche man noch nicht hat zum Keimen bringen können, bei andern (Selaginella) befinden sich in der einen Kapsel wenige große Sporen (Makrosporen), in der andern viele kleine Sporen (Mikrosporen). Letztere erzeugen Antheridien, durch welche das einzige Archegonium, das sich an dem innerhalb der keimenden Makrospore sich bildenden und endlich deren Hülle zersprengenden Vorkeim entwickelt, befruchtet wird. Aus der befruchteten Eizelle des Archegoniums entwickelt sich auch hier die neue Pflanze. — Fig. 23 zeigt einen Theil des in trockenen Nadelwäldern und auf Heideboden häufig wachsenden gemeinen Bärlapps (Lycopodium clavatum) in natürlicher Größe. Seine ein feines schwefelgelbes Pulver bildenden Sporen werden bekanntlich unter dem Namen Semen Lycopodii zum Bestreuen der Pillen und wunder Hautstellen (als Einstreupulver) benutzt, sowie, da sie sich an der Lichtflamme entzünden und explodiren, zur Hervorbringung von Theaterblitzen, weshalb sie auch die Namen Blitzpulver und Hexenmehl erhalten haben. Den Lycopodien sind die in verkohlten, oft riesigen Stämmen in der Steinkohlenformation vorkommenden Schuppenbäume (Lepidodendron) offenbar nahe verwandt gewesen. Zu den Lycopodiaceen wird auch die Gattung der Brachsenkräuter (Isoëtes) gerechnet, aus Grasbüscheln ähnlichen Pflanzen bestehend, welche der Mehrzahl nach in stehenden Gewässern und auf Sumpfboden wachsen und innerhalb der blasigen Blattscheiden Kapseln mit Makro- und Mikrosporen tragen, die sich ebenso wie bei Selaginella verhalten.

11. Ordnung. Wurzelfrüchtler (Rhizocarpeae) oder Wasserfarrne (Hydropterides). Ausdauernde, auf dem Grunde seichter Gewässer kriechende oder im Schlamme wurzelnde, oder einjährige, auf der Oberfläche stehender Wässer frei schwimmende Pflanzen, deren Früchte an der Basis der Blätter oder zwischen den Wurzelfasern sitzen. Wie bei Isoëtes und Selaginella kommen bei diesen Gewächsen Makro- und Mikrosporen vor, welche entweder in einer und derselben Frucht oder in besondern Früchten eingeschlossen sind. Das erstere ist z. B. bei dem in Fig. 25 in natürlicher Größe abgebildeten Pillenkraut (Pilularia globifera) der Fall, wo jede der kugeligen Früchte vier vertical gestellte Fächer enthält (Fig. 26 im Längs-, Fig. 27 im Querschnitt, vergrößert) und in jedem Fache an einer an dessen peripherischer Seite vom Scheitel zur Basis verlaufenden Längswulst eine Menge blasiger Sporangien sitzen, die unten Makro-, oben Mikrosporen enthalten (Fig. 28 zeigt einen Theil einer solchen Wulst mit Mikrosporensäcken, stark vergrößert). Jede der kleinen kugeligen Mikrosporen erzeugt ein Spermatozoid mit gewundenem Schweif. Bei der Keimung der Makrosporen aller Rhizocarpeen bildet sich im Scheitel der Spore ein kleiner Vorkeim, welcher warzenförmig aus dem Spalt der aufplatzenden Spore hervortritt und ein Archegonium entwickelt, nach dessen Befruchtung der unter- und innerhalb des Vorkeims bereits entstandene Keim sich zu einer neuen Pflanze weiter entwickelt. Die gekeimte Makrospore der Rhizocarpeen hat deshalb schon viele Aehnlichkeit mit dem keimhaltigen Samen der höhern Pflanzen, namentlich der Monokotyledonen, wo der Keim auch umhüllt ist von seinem Kotyledon, aber freilich, wie bei allen Samenpflanzen, innerhalb der Samenschale eingeschlossen liegt und keiner Befruchtung bedarf, um sich zu einer neuen Pflanze zu entwickeln. Die Wurzelfrüchtler sind seltene und dabei sehr unscheinbare Gewächse. In Deutschland kommen nur drei zu drei verschiedenen Gattungen gehörende Arten vor, nämlich außer dem Pillenkraut, welches im Schlamm von Teichrändern und in Sümpfen wächst, noch die vierblätterige Marsilie (Marsilea quadrifolia), in stehenden Gewässern West- und Süddeutschlands auf dem Boden umherkriechend, und die schwimmende Salvinie (Salvinia natans), in Teichen hin und wieder schwimmend. Bei letzterer befinden sich die Makro- und Mikrosporen in besondern Früchten.

Fünfte Klasse.

Scheinfrüchtige Samenpflanzen ohne Kotyledonen (Nothocarpae acotyledoneae).

(Tafel 17.) *

12. Ordnung. Wurzelblütler (Rhizantheae). Ausdauernde, nicht grün gefärbte Schmarotzergewächse ohne wirkliche Blätter, mit eingeschlechtigen Blüten, deren Stamm fast ganz und gar aus Grundgewebe besteht, indem er nur von wenigen, noch dazu sehr unvollkommen ausgebildeten Gefäßbündeln durchzogen ist. Bei den der Blätter gänzlich entbehrenden Rhizantheen wiederholen sich gewissermaßen die Formen der Fleischpilze, bei den übrigen sind die Blätter als fleischige, meist dachziegelig gedrängt stehende Schuppen entwickelt (bei Brugmansia, Cytinus). Die Blätter besitzen ein oft nur rudimentär ausgebildetes Perigon und sind meist klein, bei den Rafflesien jedoch riesengroß. Hier besteht überhaupt die ganze Pflanze nur in einer einzigen einer Baumwurzel unmittelbar aufsitzenden Blume, welche bei der in Wäldern Javas und Sumatras vorkommenden Rafflesia Arnoldi (Taf. 17, Fig. 7) einen Durchmesser von 3 Fuß erreichen soll. Auch die übrigen Rhizantheen wachsen auf Wurzeln und haben daher den Namen „Wurzelblütler" erhalten. Sie bestehen entweder nur aus einer von Schuppenblättern umgebenen Blume (z. B. Brugmansia, Fig. 6) oder sind fleischige beschuppte oder nackte Blütenstände (Cytinus, Cynomorium, Balanophora). Ihre Blüten sind bald mit einem Perigon begabt, bald hüllenlos, ihre Staubgefäße und Stempel meist sehr unvollkommen, letztere oft mit dem Blütenboden und den Blütenhüllen verschmolzen. Am unvollkommensten sind aber die immer sehr kleinen Samen organisirt, indem dieselben gewöhnlich keinen deutlich entwickelten Keim und nur sehr selten Spuren von Kotyledonen wahrnehmen lassen, sondern aus einer Zellenmasse (Endosperm, Sameneiweiß) bestehen, welche den rudimentären Embryo umschließt und deshalb den Rhizocarpeen gleicht. Die Rhizantheen bewohnen der Mehrzahl nach die Tropengegenden, wenige kommen in Südeuropa vor. Sie zerfallen in die drei Familien der Balanophoreen, Cytineen und Rafflesiaceen. Zu letztern gehören die auf Taf. 17 abgebildeten Arten. Fig. 6 Brugmansia Zipelii in $^1/_2$ nat. Größe, ebenfalls auf Java heimisch. Perigon und Blume inwendig wie ein Thierfell behaart, gelblich, Schuppenblätter am Grunde violett. — Fig. 7 Rafflesia Arnoldi, links aufgeblüht, rechts im Knospenzustande. a und b einer der vielkammerigen Staubbeutel im Längs- und Querschnitt, vergrößert. c ein Theil der den halbunterständigen Fruchtknoten bedeckenden Scheibe mit Narbe. d zwei Samenknospen aus den innern Hohlräumen des Fruchtknotens, vergrößert. Die ganze Pflanze ist braun und verbreitet im aufgeblühten Zustande einen unerträglichen Aasgeruch. Die ganze Blume gestaltet sich zu einem Fruchtkörper um, welcher zahllose äußerst kleine Samen in Form eines braunen an Pilzsporen erinnernden Pulvers in seinen Höhlungen enthält. Die Rhizantheen sind so fremdartige und zugleich in jeder Hinsicht so unvollkommen organisirte Pflanzenformen, daß die Ansicht, sie seien Ueberbleibsel einer untergegangenen vorweltlichen Vegetation, nicht unberechtigt erscheint.

Sechste Klasse.

Scheinfrüchtige Samenpflanzen mit Kotyledonen (Nothocarpae cotyledoneae).

(Tafel 15—17.)

13. Ordnung. Palmen- oder Zapfenfarrn (Cycadeae). Holzgewächse von palmenartigem Ansehen, welche wegen der Verlängerung ihres stets einfachen Stammes durch eine Gipfelknospe und wegen der schneckenhausförmigen Einrollung der Abschnitte der fiedertheiligen Blätter an die Baumfarrn erinnern, hinsichtlich des anatomischen Baues des Holzes und der Verdickung des Stammes aber und besonders wegen ihrer zapfenförmigen Blüten und Scheinfrüchte den Coniferen am nächsten verwandt sind. Die Cycadeen sind kleine zweihäusige Bäume mit einfachem dicken säulenförmigen Stamme, dessen Oberfläche mit den Narben der abgefallenen Blätter bedeckt ist (Taf. 17, Fig. 4). Letztere bilden an der Spitze um die beschuppte Endknospe herum eine Krone, wie die Blätter der Palmen und Baumfarrn, sind oft sehr lang, fiederschnittig oder fiederspaltig und von holziger Beschaffenheit. Zwischen den Blättern stehen lederartige Schuppen, welche auch die Endknospe umhüllen. Sowol die männlichen als die weiblichen Blüten sind von zapfenförmiger Gestalt und entwickeln sich an der Spitze des Stammes zwischen den jüngsten Blättern. Die männlichen Zapfen bestehen aus an eine centrale Spindel angehefteten verschieden geformten lederartigen Schuppenblättern (Staubblättern), deren untere Seite mit zahlreichen halbkugeligen Antherenfächern besetzt ist (Fig. 11 b); die weiblichen, oft eine bedeutende Größe erreichenden Zapfen sind ähnlich gebildet, und tragen bald in Ausschnitten flacher Schuppenblätter (Fig. 4 c), bald an der innern Seite gestielter schildförmiger Schuppen große nackte Samenknospen. Aus diesen gehen große Samen mit fleischig-saftiger Außenschale und fester oft steinharter Innenschale hervor, die deshalb saftigen Steinfrüchten (z. B. Kirschen) gleichen. Sie enthalten einen großen Eiweißkörper, welcher einen deutlich ausgebildeten mit zwei Kotyledonen versehenen Embryo umschließt (Fig. 4 g). Der samentragende Zapfen bildet eine große kugelige ei- oder walzenförmige Scheinfrucht.

Die Cycadeen sind ebenfalls eine Pflanzengruppe, welche mehr der Vorwelt als der Gegenwart anzugehören scheint. In der That müssen die Cycadeen in frühern Perioden der Erdentwickelung viel häufiger gewesen sein als gegenwärtig, da die Zahl der bisjetzt aufgefundenen fossilen Cycadeenarten viel größer als die der gegenwärtig lebenden ist. Von letztern kennt man etwa 60 Arten, von denen die Hälfte das tropische Amerika bewohnt, 10 in Südafrika, 11 in Australien vorkommen und die übrigen von Madagascar durch Ostindien und den Indischen Archipel bis China und Japan verbreitet sind. Das Mark der Cycadeenstämme ist reich an Stärkemehl. Von mehrern Arten, besonders von Cycas circinnalis und C. revoluta wird aus diesem Marke Sago bereitet, welcher einen Theil des in den Handel kommenden „echten" Sago liefert. Beide Arten werden in Gewächshäusern häufig cultivirt, namentlich die zweite, da deren glänzendgrüne Blätter unter dem Namen „Palmenzweige" in vielen Gegenden einen beliebten Schmuck der Särge bilden. Fig. 4 gibt ein Bild von Cycas circinnalis, welche in Ostindien sowie auf den indischen und australischen Inseln wild wächst und dort auch als Sagobaum angebaut wird. a männlicher Zapfen in $^1/_2$ nat. Gr., b eine Schuppe desselben in nat. Gr., c Staubbeutel, vergr., d weiblicher Zapfen, stark verkleinert, e Samenknospen tragende Schuppe desselben in nat. Gr., f Samenknospe durchschnitten, vergr., g reife Frucht, nat. Gr., h Keim in nat. Gr.

14. Ordnung. Zapfenträger (Coniferae). Immergrüne, selten sommergrüne Bäume und Sträucher mit einfachen, ganzen und ganzrandigen, gewöhnlich steifen lederartigen, abwechselnden oder quirlförmigen, gedrängt stehenden Blättern, eingeschlechtigen kätzchen- oder knospenförmigen Blüten und holzigen Zapfen, selten beeren- oder steinfruchtartigen Scheinfrüchten, welche nackte Samen enthalten. Die männlichen Blüten bestehen nur aus einer Anzahl sehr verschieden und eigenthümlich gebildeter Staubblätter, welche alternirend oder quirlförmig an den stiel-, spindel-, keulen- oder kugelförmigen Blütenboden angeheftet sind, die weiblichen aus ähnlich angeordneten meist schuppenförmigen Fruchtblättern, welche entweder unmittelbar nackte Samenknospen tragen (z. B. bei Cupressus, Taf. 16, Fig. 3 b) oder aus ihrer Basis eine die Samenknospen tragende Schuppe entwickeln (z. B. bei den Tannen, Taf. 15, Fig. 3 b). Die Pollenkörnchen bestehen aus mehrern ineinandergeschachtelten Zellen und sind gewöhnlich mit zwei Blasen versehen, welche als Flugorgane bei der Verbreitung durch den Wind dienen (Taf. 15, Fig. 5 e). Die nackten Samenknospen besitzen nur eine Haut und einen weiten Knospenmund, der oft griffelartig verlängert und mit einer weiten Mündung versehen erscheint (Taf. 15, Fig. 5 d, die beiden hängenden Samenknospen der Länge nach durchschnitten, Taf. 16, Fig. 3 d, aufrechte Samenknospe im Längsschnitt). Samen mit lederartiger oder holziger Schale, welche oft in einen häutigen Flügel (Flugorgan) ausgedehnt ist (Taf. 15, Fig. 5 f), und mit großem Eiweißkörper, welcher den mit zwei bis vielen Kotyledonen versehenen Keim umschließt. Letzterer erhebt beim Keimen infolge bedeutender Streckung des hypokotylen Gliedes die Kotyledonen über den Boden empor, die sich dann ausbreiten (wenn viele, sternförmig). Die Samen reifen entweder im Herbst nach der Blütezeit oder erst nach anderthalb bis zwei Jahren (Coniferen mit ein- und zweijähriger Samenreife).

Die wegen ihres zum Bauen und als Heizungsmaterial sehr nutzbaren Holzes und wegen ihres reichen Gehalts an ätherischem Oel und Harz für den Menschen überaus wichtigen Coniferen lieben ein geselliges Vorkommen und vermögen daher große Waldungen zu bilden. Trotz ihrer Häufigkeit sind jedoch die Coniferen gleich den Cycadeen als eine im langsamen Aussterben begriffene Pflanzengruppe anzusehen, welche mehr der Vor- als Jetztwelt angehört. In der That scheinen die Coniferen in jenen Perioden der Erdrindenbildung, wo die Schichten der Trias abgelagert worden, sowie in der viel spätern miocenen Periode, wo die Braunkohlenlager entstanden, den vorherrschenden Bestandtheil der gesammten damaligen Vegetation gebildet zu haben, während die Cycadeen theils schon in der der Trias vorhergehenden Formation (der permischen), theils in der auf die Trias folgenden (dem untern Jura) zur Herrschaft gelangten.

A. Samenknospen hängend: echte Zapfenbäume oder Nadelhölzer.

Fam. 1. Schmucktannenartige (Araucarieae). Zweihäusige immergrüne Bäume mit Quirlästen, einzelstehenden Blättern, nackten (unbeschuppten) Knospen, je 12—20 Antherenfächern an jedem Staubblatte, großen aufrechten Zapfen, je 1 Samenknospe an jeder Fruchtschuppe, welche die Samenknospe umschließt (Taf. 15, Fig. 1 b), und zweijähriger Samenreife. — Die Araucarien sind der Mehrzahl nach prachtvolle Coniferen von oft riesenhaften Dimensionen und theils in Südamerika, theils in Australien heimisch. Man kennt nur eine Gattung mit 7 Arten.

Taf. 15, Fig. 1. Die Chilitanne (Araucaria imbricata), ein auf den Anden von Chile (namentlich im Lande der Araucaner-Indianer) und in Westpatagonien wachsender Baum, dessen weibliche Exemplare 150 Fuß hoch werden und kugelig-eiförmige menschenkopfgroße Zapfen mit 1 Zoll langen ungeflügelten eßbaren Samen tragen. Die dichtgedrängten steifen und stechenden Blätter sind flach, dreieckig zugespitzt, bis 2 Zoll lang. a Staubblatt vergr., b Fruchtschuppe vergr.

Fig. 2. Die säulenförmige Schmucktanne (Araucaria columnaris), ein prachtvoller schlanker Baum von 150—200 Fuß Höhe mit höchstens 1 Zoll langen pfriemenförmigen, dachziegelförmig gedrängt stehenden Nadelblättern und eiförmigen bis 8 Zoll langen Zapfen. Wächst in Neu-Caledonien, wo er große Waldungen bildet. a Zweig des männlichen Baums mit 2 Blüten, b Zweig des weiblichen mit 2 Zapfen in $^1/_3$ nat. Größe; c und d Fruchtschuppen der weiblichen Blüte, e Staubbeutel. — Verwandt und ebenso schön ist die in unsern Gewächshäusern häufig cultivirte Norfolktanne (A. excelsa) von der Norfolkinsel, welche bis 220 Fuß Höhe erreicht.

Fam. 2. Tannenartige Nadelhölzer (Abietineae). Einhäusige, meist immergrüne Bäume und Sträucher mit Quirlästen, beschuppten Knospen, nadelförmigen einzeln, paarweis oder gebüschelt stehenden Blättern, je 2 Antherenfächern an jedem Staubblatt und je 2 Samenknospen an flachen, aus der Basis der Fruchtblätter hervorgewachsenen Schuppen, welche sich später in die holzigen Zapfenschuppen umgestalten, während die eigentlichen Fruchtblätter im Wachsthum zurückbleiben oder ganz verkümmern. Zapfen und Samenreife verschieden. — Hierher gehören die Gattungen der Tannen und Fichten (Abies), der Lärchen (Larix), der Cedern (Cedrus) und der Kiefern (Pinus). Im ganzen kennt man 6 Gattungen und 138 Arten, welche insgesammt der nördlichen Halbkugel angehören.

Taf. 15, Fig. 3. Die Weiß- oder Edeltanne (Abies pectinata) und Fig. 4 die Rothtanne oder Fichte (Abies excelsa). Die Gattung Abies besteht nur aus Bäumen, deren Zweige mit einzeln oder gedrängt stehenden Nadeln von mehrjähriger Lebensdauer besetzt sind. Männliche Blüten kätzchenförmig, zwischen den Nadeln der vorjährigen Triebe, weibliche walzenförmig, an der obern Seite und an der Spitze vorjähriger Triebe, besonders des Wipfels, stets aufrecht. Zapfenschuppen flach, dünn, dachziegelförmig sich deckend, anfangs fest zusammenschließend, zuletzt auseinanderweichend. Samen geflügelt, reifen im ersten Herbst nach der Blütezeit. — Die Weißtanne, in Mittel- und Westeuropa verbreitet, und am häufigsten unter andere Nadelhölzer gemengt oder in Laub- (namentlich Buchen-) Wälder eingesprengt, selten für sich allein Waldungen bildend (Schwarzwald, Frankenwald, Pyrenäen) wird bis 170 Fuß hoch, hat an den Zweigen zweizeilig kammförmig gestellte zusammengedrückte, oberseits dunkelgrüne, unterseits mit 2 bläulichweißen Streifen gezeichnete Nadeln, gelbe Staubblüten, grünliche weibliche Blüten und aufrechte Zapfen von 4—6 Zoll Länge, über deren breiten Schuppen die nach außen umgebogenen Spitzen der hier erhalten bleibenden Fruchtblätter hervorragen. Zur Zeit der Samenreife lösen sich die Fruchtblätter und Samenschuppen von der Spindel los, der Zapfen zerfällt und blos die Spindel bleibt stehen. (Alle Fig. in nat. Gr., a Samen, b Samenschuppe.) — Die Fichte, durch Mittel- und Nordeuropa verbreitet und große Waldungen für sich allein oder mit andern Nadelhölzern bildend, ein bis 150 Fuß hoch werdender Baum, unterscheidet sich von der vorhergehenden Art durch vierkantige Spitze, rings um die Zweige herumgestellte, gleichfarbig grüne Nadeln, purpurrothe weibliche Blüten (auch die männlichen sind anfangs roth) und hängende

* Durch ein Versehen bei der Numerirung der Tafeln sind diejenigen, welche die nothokarpischen Gewächse enthalten, hinter die monokotylen Gewächse gekommen.

Zapfen, deren Schuppen sich zur Zeit der Samenreife nicht ablösen, sondern die Samen ausfliegen lassen. Die braunen entleerten Zapfen bleiben noch lange hängen und fallen endlich ganz ab. (Zweig mit männlichen Blüten und Zapfen in nat. Gr., a oberer Theil einer Nadel, b Staubblatt, c Samenknospen tragende Schuppe, vergr.; d Samen und Flügel in nat. Gr.)

Fig. 5. Die gemeine Kiefer oder Föhre (Pinus silvestris). Die Gattung Pinus besteht aus immergrünen Bäumen und Sträuchern, deren Nadeln vom zweiten Lebensjahre an zu zweien, dreien, vieren oder fünfen zusammenstehen, am Grunde umgeben von einer häutigen Scheide, welche die sich entwickelnden Nadeln anfangs ganz umhüllt. Diese Nadelpaare oder Nadelbüschel sind zwei- bis fünfblätterige Kurztriebe, die sich zuerst in den Achsen der einzelnstehenden Nadelblätter der im ersten Lebensjahre gebildeten Achse entwickeln. Die Nadeln sind planconvex (bei je 2) oder prismatisch-kantig (bei je 3—5). Die männlichen Blüten stehen dichtgedrängt um vorjährige Triebe herum, die weiblichen an der Spitze der im Mai entwickelten jungen Triebe einzeln oder zu mehrern quirlförmig. Die Zapfen bestehen bei den meisten Kiefernarten aus holzigen nach ihrer Spitze hin verdickten und hier mit einem nach außen gewendeten Schild (Apophyse), auf dessen Mitte eine Vertiefung oder Erhabenheit (Nabel) bemerkbar ist, endigenden Samenträgern (a, b, c), welche lange Zeit fest zusammenschließen und erst im zweiten Herbst nach der Blütezeit oder noch später auseinanderweichen, worauf die meist geflügelten Samen aus den „aufgesprungenen" nicht zerfallenden Zapfen entweichen. — Die gemeine Kiefer ist durch fast ganz Europa verbreitet und bildet namentlich im Norden und Osten in Ebenen große Waldungen. Ihre Nadeln stehen paarweis und sind auf der planen Fläche bläulich (meergrün), auf der convexen sattgrün, die Zapfen gestielt, hängend, klein (2 Zoll lang), graugelb. Dieser Baum liefert gemeinen Terpentin, Theer und Waldwolle. — Bekannte andere Arten dieser Gattung sind die harzreiche Schwarzkiefer (P. Laricio), die südeuropäische berühmte Pinie (P. Pinea), deren kugelige Zapfen große ungeflügelte Samen mit eßbarem Kern (Pinniennüsse) enthalten, die ebenfalls eßbare, fast ungeflügelte Samen (Zürbelnüsse) hervorbringende Zürbelkiefer (P. Cembra) und die nordamerikanische Weymouthskiefer (P. Strobus). Die beiden letztgenannten Arten haben zu fünf gestellte Nadeln.

Fig. 6. Die gemeine Lärche (Larix europaea). Die Arten der Gattung Larix sind sämmtlich sommergrüne Bäume mit zarten hellgrünen Nadeln, welche sich im Frühling entwickeln und im Herbst abfallen. Die im Frühling erscheinenden Nadeln stehen in Büscheln auf höckerförmigen Kurztrieben. Aus den endständigen und benachbarten Büscheln der Zweige wachsen im Juni ruthenförmige Langtriebe (Johannistriebe) mit einzelnstehenden größern Nadeln hervor, in deren Achseln sich Knospen bilden, die sich in neue Kurztriebe umgestalten und daher im nächsten Frühling wieder einen Nadelbüschel entfalten. Männliche Blüten klein, eiförmig, gelb, in großer Anzahl an der untern Seite; weibliche sparsamer, größer, länglich, von verschiedener Farbe, an der obern Seite der Zweige; Zapfen klein, sitzend, aufrecht, verhalten sich wie die Fichtenzapfen, bleiben nach dem Ausfliegen der Samen oft noch jahrelang an den Zweigen; Samen geflügelt, Samenreife einjährig. — Die gemeine Lärche ist in den Alpen und Karpaten heimisch, findet sich aber angepflanzt und verwildert in ganz Mitteleuropa und im nordwestlichen Rußland. Der Stamm wird bis 150 Fuß hoch, die Verästelung ist unregelmäßig quirlig, die weiblichen Blüten sind purpurroth, die Zapfen 1—2 Zoll lang, kahl, hellbraun. Das harzreiche Holz ist ein vorzügliches dauerhaftes Bauholz, aus dem flüssigen Harz wird der venetianische Terpentin bereitet. — Nahe verwandt ist die in Ostrußland und Sibirien heimische sibirische Lärche (L. sibirica), von der europäischen vorzüglich durch anders gestaltete hellgrüne weibliche Blüten und filzige Zapfen verschieden.

Fig. 7. Die Libanon-Ceder (Cedrus Libani). Die Cedern stehen den Lärchen sehr nahe und unterscheiden sich von diesen nur durch die mehrjährigen Nadeln (sind also immergrüne Bäume), durch die größern anders gebildeten Zapfen, deren lederartige Schuppen zur Reifezeit von der Spindel abfallen und durch die zwei- bis dreijährige Samenreife. — Die berühmte Libanon-Ceder wächst nicht allein auf dem Libanon, wo sie fast ausgestorben ist (Fig. 7 zeigt eine Gruppe alter Cedern von dort), sondern auch auf dem ciliciſchen Taurus, wo sie große Wälder bildet. Wahrscheinlich ist auch die auf dem großen Atlas von Marokko vorkommende Ceder (C. atlantica) eine bloße Varietät der Libanon-Ceder. Dieser Baum, welcher über 2500 Jahre Alter zu erreichen vermag, bildet mit seinen horizontal ausgestreckten Aesten im Alter eine mächtige Krone. Der Stamm wird höchstens 80 Fuß hoch, aber sehr stark. Die Nadeln sind $^1/_2$ — 1 Zoll lang, die Zapfen eiförmig, gestielt, 4—5 Zoll lang, $2^1/_2$ Zoll breit, graubraun, von Harz überflossen. a ein zapfentragender Zweig, sehr verkleinert. Häufiger als die Libanon-Ceder wird in den Gärten und Gewächshäusern die Himalajaceder (C. Deodara) cultivirt, ein in den Gebirgen von Nepal und Kaschmir wachsender und dort große Waldungen bildender prachtvoller Baum mit hängenden Aesten, dessen Stamm bis 150 Fuß Höhe und bis 30 Fuß Umfang zu erreichen vermag und anerkanntermaßen das beste Bauholz, sowie einen vortrefflichen Terpentin liefert.

Fam. 3. Zwittertannen (Dammaraceae). Ein- und zweihäusige immergrüne Bäume mit zerstreut angeordneten Aesten, nackten Knospen, breiten oder pfriemenförmigen steifen Blättern, 2 bis viele Antherenfächer tragenden Staubbeuteln und 1—9 Samenknospen am Grunde flachschuppiger Fruchtblätter. Zapfen eiförmig oder kugelig, Samen geflügelt (oft doppelt geflügelt), Samenreife ein- bis zweijährig. — Man kennt 4 Gattungen mit 12 Arten, von denen die meisten in Australien, wenige in Asien und Nordamerika vorkommen.

Taf. 16, Fig. 1. Die Mammuthfichte (Wellingtonia oder Sequoia gigantea). Dieser 1832 entdeckte, in der Sierra-Nevada Californiens in einer Höhe von 5000 Fuß über dem Meere wachsende Baum erreicht unter allen bekannten Coniferen die riesigsten Dimensionen und das höchste Alter, nämlich über 3000 Jahre bei einer Stammhöhe von 320 und einem Stammumfange (am Grunde) von 96 Fuß. Die gedrängt stehenden Blätter sind $^1/_4$—$^1/_2$ Zoll lang, pfriemenförmig, mit breiter Basis angeheftet und herablaufend (a, nat. Gr., b, vergr.), die eiförmigen Zapfen nur $1^1/_2$—2 Zoll lang (c, nat. Gr.), die Samen klein, doppelt geflügelt (e, nat. Gr.), die Rinde des Stammes dagegen bei den ältesten Bäumen 12—15 Zoll dick und zimmtbraun, das Holz weiß und weich.

Fig. 2. Die Dammartanne oder Kaurifichte (Dammara australis), ein kolossaler Baum Neuseelands, dessen Samen bei einer Höhe von 180 Fuß einen Durchmesser von 15—17 Fuß erreicht und bis 800 Jahre alt wird. Blätter abwechselnd, gedrängt, eilanzettförmig, $^1/_2$—$1^1/_2$ Zoll lang, 3—6 Linien breit, dick lederartig, steif, glänzend braungrün; Zapfen kugelig, 2—3 Zoll stark, auf starkem Stiel, aufrecht. Die Dammartanne bildet zerstreute Baumgruppen, nie zusammenhängende Wälder, und wegen ihres vorzüglichen Holzes und Harzes (Kauriharz), welches zu Lacken und Firnissen verwendet wird, eine Hauptquelle des Wohlstandes für die Ansiedler Neuseelands. Das Harz schwitzt von selbst aus allen Theilen des Baums aus, weshalb dessen Aeste und Zweige von Harztropfen starren, und sammelt sich unter den Wurzeln im Boden zu großen Klumpen (bis zu 100 Pfund) an. Es ist balsamisch-wohlriechend und brennt mit rußender Flamme.

B. Samenknospen aufrecht, unmittelbar in offenen Fruchtblättern sitzend.

Fam. 4. Cypressenartige Coniferen (Cupressineae). Ein- und zweihäusige Bäume und Sträucher mit zerstreuten Aesten, nackten Knospen, kleinen nadel- oder schuppenförmigen meist sehr gedrängt stehenden Blättern, 2 bis vielen Antherenfächern an den schuppen- oder schildförmigen Staubblättern, 2 bis vielen Samenknospen am Grunde der verschieden geformten Fruchtblätter und kleinen aufspringenden Holzzapfen oder geschlossen bleibenden beerenartigen Steinfrüchten. Samen meist ungeflügelt, Samenreife ein- bis zweijährige. — Bildet nächst den Abietineen die größte Abtheilung der Coniferen, indem bisjetzt 18 Gattungen mit 107 Arten bekannt sind. Die meisten bewohnen Amerika und Asien, ziemlich viele Australien, nur wenige Europa und Afrika.

Taf. 16, Fig. 3. Gemeine Cypresse (Cupressus fastigiata). Einhäusiger Baum mit aufrechten, vielfach verzweigten, eine dichte schmalkegelförmige Krone bildenden Aesten. Blätter sehr klein, schuppenförmig, eirautenförmig, am Rücken convex gekielt, graugrün, kreuzweis gegenständig, dachziegelförmig-vierreihig; Zweige deshalb vierkantig. Männliche Blüten als sehr kleine endständige Kätzchen ausgebildet, aus schuppenförmigen, kreuzweis gegenständigen Staubblättern bestehend, welche 4 kugelige Antherenfächer am Grunde tragen (a, vergr.). Weibliche Blüten endständig, kugelig, aus kreuzweis gegenständigen Fruchtblättern mit vielen Samenknospen gebildet (b, vergr.; c, Samenknospe, d, dieselbe im Längsschnitt, vergr.). Zapfen kugelig-eckig, aus schildförmigen Samenträgern (den ehemaligen umgestalteten Fruchtblättern) zusammengesetzt (e, nat. Gr.); Samen 3—4kantig, mit schmalem flügelartigen Saum (f, g, umgekehrt im Längsschnitt, vergr.). — Ursprünglich im Orient heimisch hat sich die Cypresse über alle um das mittelländische Meer herum gelegenen Länder verbreitet, wo sie als Ziergehölz und namentlich als Symbol der Trauer auf den Friedhöfen der Christen, Juden und Mohammedaner cultivirt wird. Sie erreicht bis 80 Fuß Höhe, über 2000 Jahre Alter und besitzt ein fast unzerstörbares, wohlriechendes Holz. Man kennt von der Gattung Cupressus 19 Arten, von denen die meisten in Californien und Mexico zu Hause sind, mehrere in Ostindien und China. Zu letztern gehört die berühmte durch Fortune nach Europa gebrachte chinesische Trauercypresse (C. funebris) mit zierlich hängenden zusammengedrückten Zweigen, welche jetzt in den europäischen Gärten und Gewächshäusern häufig angebaut wird.

Fig. 4. Der orientalische Lebensbaum (Thuja oder Biota orientalis). Die Gattung Thuja unterscheidet sich von Cupressus besonders durch die Zapfen, welche aus flachen (nicht schildförmigen) Samenträgern zusammengesetzt und sehr klein sind. Ihre Arten sind zweihäusige Bäume und Sträucher mit zusammengedrückten Zweigen, welche mit kreuzweis gegenständigen, vierreihigen Schuppenblättern von verschiedener Gestalt (die randständigen sind anders geformt als die an den breiten Flächen der Zweige stehenden) bedeckt sind. Der orientalische Lebensbaum, ein kleiner, in China und Japan einheimischer, bei uns häufig cultivirter Baum, hat eiförmige bläulich bereifte nur aus 6 Fruchtschuppen bestehende Zapfen (a, nat. Gr., wie auch der Zweig) und keine Oeldrüse am Rücken der Blätter. Viel häufiger wird in den europäischen Gärten der abendländische Lebensbaum (Th. occidentalis) angebaut, ein in Nordamerika wachsender, dort bis 50 Fuß hoch werdender, gegen Frost viel weniger empfindlicher Baum, welcher mit einer Oeldrüse versehene Blätter und kleinere hellbraune unbereifte Zapfen trägt.

Fig. 5. Der gemeine Wachholder (Juniperus communis). Die Wachholdergattung hat zur Frucht eine Scheinbeere (Beerenzapfen), welche durch gegenseitige Verschmelzung der Fruchtblätter der weiblichen Blüte entsteht. Diese ist knospenförmig, und von ihren Fruchtblättern (höchstens 6) tragen nur die 3 obersten am Grunde ihrer innern Fläche eine aufrechte Samenknospe (c, d im Längsschnitt, schwach vergr.). Die Samenreife ist zweijährig. Die männlichen Blüten sind ebenfalls klein, kugelig oder oval, aus dachziegelförmig sich deckenden schuppenförmigen Staubblättern gebildet, welche an ihrer innern Seite 3—6 kugelige Antherenfächer tragen (e, f, Staubblatt von beiden Seiten, vergr.). Die Wachholderarten sind zweihäusige Sträucher und Bäume. Bezüglich der Blätter zerfallen sie in solche mit zu drei quirlförmig gestellten spitzen Nadeln und in solche mit schuppenförmigen gedrängt stehenden Blättern. Letztere sehen den Cypressen oft zum Verwechseln ähnlich. Zu erstern gehört der gemeine, durch ganz Europa verbreitete Wachholder, dessen kugelige erbsengroße Scheinbeeren im zweiten Herbst schwarz und hechtblau bereift sind und wegen ihres Zuckergehalts in geistige Gärung übergeführt werden können (bei der Bereitung des holländischen Genever und des englischen Gin). Außerdem dienen die Wachholderbeeren sammt den Nadeln als Räucherungsmittel bei ansteckenden Krankheiten. (Fig. 5, beerentragender Zweig, etwas verkleinert, a männliche, b weibliche Blüte in fast nat. Gr., h und i Same mit den daranhaftenden Oelbehältern von der flachen Innen- und der kantigen Rückenseite aus gesehen, vergr.; k sich entwickelnde Scheinfrucht, g reife Scheinfrucht im Längsdurchschnitt, vergr.) Es gibt auch Wachholderarten, welche an den einen Zweigen nadel-, an den andern schuppenförmige Blätter haben. Zu diesen gehören der in Südeuropa heimische und hin und wieder angepflanzte Sade- oder Sevenbaum (J. Sabina) und der virginische Wachholder oder die virginische Ceder (J. virginiana) in Nordamerika, deren rothbraunes feines Holz allgemein zu Bleistiften verwendet wird. Beide Arten enthalten in ihren Blättern ein in der Heilkunde Verwendung findendes ätherisches Oel von eigenthümlicher Wirkung. Im ganzen kennt man 35 Wachholderarten.

15. Ordnung. Scheinfrüchtige Samenpflanzen mit steinfrucht- oder beerenartigen Früchten (Drupiferae). Immergrüne, selten sommergrüne ein- oder zweihäusige, selbst zwitterblütige Holzpflanzen von sehr verschiedener Größe und Gestaltung, deren weibliche Blüten aus einer nackten, von Bracteen oder selbst Blütenhüllen umgebenen, oft stempelartig gebildeten Samenknospe bestehen, aus welcher sich eine beeren- oder steinfruchtartige Scheinfrucht entwickelt. Diese Ordnung zerfällt in die drei Familien der Taxineen, Gnetaceen und Loranthaceen.

Fam. 1. Eibengewächse (Taxineae). Zweihäusige Bäume und Sträucher mit zerstreut angeordneten Aesten, abwechselnd gestellten nadel-, schuppenförmigen oder breiten Blättern von meist mehrjähriger Dauer, kätzchenförmigen, nur aus Staubblättern zusammengesetzten männlichen Blüten und knospenförmigen, von Bracteen am Grunde umringten einzeln stehenden oder ährenförmig um eine Spindel gruppirten aufrechten Samenknospen. Samen mit knochenharter oder krustenartiger Schale, oft von einer fleischig-saftigen Hülle (Samenmantel), welche von dem Grunde der Samenknospe aus sich entwickelt, umgeben. Keim mit 2 Kotyledonen. Man kennt 10 Gattungen mit 79 Arten.

In Europa findet sich nur der gemeine Eibenbaum (Taxus baccata, Taf. 16, Fig. 6, nat. Gr.). Immergrüner Baum oder Strauch mit zweizeilig angeordneten nadelförmigen, oberseits glänzend dunkelgrünen, unterseits matt hellgrünen Blättern. Männliche Blüten kugelig, gestielt, aus gestielten Schildschuppen mit 5—6 Antherenfächern unter dem Schilde zusammengesetzt, am Grunde von Schuppenblättern umgeben (a, b, vergr.), Samenknospen einzelnstehend, ebenfalls von Schuppen umgeben (c vergr., e im Längsschnitt), Scheinfrüchte anfangs fast eichelförmig (d, vergr.), später nach Entwickelung des fleischigen hochrothen, oben offen bleibenden Samenmantels aus der Basis der Samenknospe beerenartig (f im Durchschnitt vergr.). Samen violett, einen großen Eiweißkörper mit kleinem Keim enthaltend (g im Längsschnitt, vergr.), sammt den Blättern giftig. Der früher durch ganz Europa verbreitete Eibenbaum ist überall selten geworden und als eine im Aussterben begriffene Holzart zu betrachten. Er wird sehr alt; die ältesten in Englands Parken stehenden Eibenbäume mögen über 2000 Jahre alt sein. Wegen des überaus langsamen Wuchses erreicht aber dieser Baum keine riesigen Dimensionen. Er ist eine schattenliebende Holzart, verträgt den Schnitt sehr gut (daher die früher so beliebten Taxushecken, Taxuswände und Taxusfiguren) und besitzt ein schweres, feines, rothbraunes, harzloses Holz.

Unter den ausländischen Taxineen ist besonders die Gruppe der Phyllocladeen interessant. Sie gleichen wegen ihrer breiten Blätter den dikotylen Laubholzbäumen. Eine der merkwürdigsten Arten ist der Gingkobaum (Salisburia adiantifolia, Taf. 17, Fig. 1, Zweig in $^1/_2$ nat. Gr.), ein stattlicher, blos sommergrüner Baum Chinas und Japans mit eigenthümlich zweilappigen graugrünen, zuletzt lederartigen Blättern. Männliche Blüten gestielt, ährenförmig, Staubblätter mit 2 Antherenfächern, der gewöhnlichen Form des Staubgefäßes schon sehr ähnlich (a vergr.); Samenknospen einzeln oder traubig auf achselständigen Stielen (b nat. Gr.), Scheinfrüchte nußartig, kugelig, 1 Zoll im Durchmesser, ihr Kern eßbar, ölhaltig. — Fig. 2 zeigt einen männliche Blüten tragenden Zweig einer verwandten Pflanze, des in Vandiemensland heimischen Phyllocladus rhomboidalis, mit rhombischen Phyllocladien (a weiblicher Blütenstand mit 2 Samenknospen; b und c sind Samenknospen, die zweite im Längsschnitt von einer chilenischen Taxinee, dem Podocarpus chilensis, vergr.).

Fam. 2. Gnetaceen (Gnetaceae). Einhäusige oder zweihäusige Bäume, Sträucher und Halbsträucher von sehr verschiedener Bildung mit männlichen und weiblichen Blüten, von denen die letztern aus einer von perigonartigen Hüllen umgebenen Samenknospe bestehen, deren innere Haut in eine griffelförmige oben offene Röhre mit narbenartig verbreiteter Mündung ausgedehnt ist. Scheinfrucht nuß- oder beerenartig. Hierher gehören die Arten der Gattung Meertraube (Ephedra), equisetenförmige Halbsträucher und Sträucher, von denen einige am Strande der europäischen Meere und in Südeuropa vorkommen. — Zu den Gnetaceen wird auch die Welwitschia mirabilis (Fig. 3, sehr verkl.) gerechnet, obwol dieselbe von den andern Gewächsen dieser Familie sehr abweicht und richtiger den Typus einer besondern Familie bildet. Diese von Welwitsch im J. 1860 im westlichen Südafrika entdeckte Wunderpflanze ist sozusagen ein in den Boden versenkter verkürzter Baumstamm mit starker Wurzel, der nach oben in einen zweitheiligen Trichter endet und hier mit 2 gegenständigen riesigen Lederblättern besetzt ist, die dem Boden aufliegen und die vergrößerten Kotyledonen sein sollen. Im Umkreise des Trichters entspringen verzweigte Aeste, welche scharlachrothe Zapfen tragen (b sehr verkl.), von denen die einen Zwitter-, die andern weibliche Blüten tragen. Die Staubbeutel sind dreifächrig, die vierkantigen Samen breit geflügelt. Das in heißem Wüstensand wachsende Gewächs soll über 100 Jahre alt werden, sein Stamm ist nur 2 Fuß lang, der Trichter mißt aber bis 14 Fuß im Umfang und die beiden Blätter werden bis 6 Fuß lang. Die ganze Pflanze schwitzt Harz aus.

Fam. 3. Mistelartige Gewächse (Loranthaceae). Auf Bäumen schmarotzende immergrüne Sträucher mit lederartigen Blättern und Zwitter- oder eingeschlechtigen Blüten, welche bald unvollständig und unansehnlich, bald mit einer doppelten oft schön gefärbten Hülle (Kelch und Blumenkrone) begabt sind. Bei den Zwitterblüten sind die Staubgefäße, bei den weiblichen das Perigon oder der Kelch mit der centralen Samenknospe zu einem Scheinpistill verwachsen, aus dem eine fleischig-saftige Scheinbeere entsteht. Die meisten Loranthaceen sind Tropenpflanzen, viele von ihnen prangen mit prächtig gefärbten Blumen. In Europa kommen nur wenige Arten vor, von denen die meisten der Mistelgattung (Viscum) angehören.

Taf. 17, Fig. 5. Die gemeine Mistel (Viscum album). Gabeltheilig verzweigter, auf den Aesten verschiedener Bäume schmarotzender, grüner Strauch mit gegenständigen Lederblättern und in den Gabeltheilungen befindlichen Knäueln von kleinen gelblichen Blüten, aus denen kugelige erbsengroße weiße Scheinbeeren hervorgehen. Letztere enthalten einen überaus zähen Schleim, welcher als Vogelleim benutzt wird (a ein Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., b Blüte etwas größer, c Samen, vergr., d Scheinbeere, zerschnitten, verkl.).

Siebente Klasse.

Samenpflanzen mit echten Früchten und einsamenlappigem Keime (Teleocarpae monocotyledoneae).

(Tafel 10—14.)

Von den zu dieser Klasse gehörenden Ordnungen und Familien können hier nur die bemerkenswerthesten berücksichtigt werden.

I. Ordnung der Spelzenblütler (Glumaceae). Blüten hüllenlos, seltener mit rudimentärem Perigon, zwischen 2 eigenthümlichen Deckblättern (Spelzen) oder blos unter einem solchen. Frucht oberständig, eine einsamige Schalfrucht (Caryopse).

Fam. 1. Die Gräser (Gramineae). Krautartige Gewächse mit Faserwurzel oder verschieden geformten Rhizomen und knotigen oft knieförmig aufsteigenden, meist einfachen Stengeln (Halmen), seltener strauch- und baumartige Pflanzen mit holzigen, schlanken, knotigen, verzweigten Stämmen (z. B. die Bambusarten). Achsenglieder (Internodien) gewöhnlich hohl, seltener solid, die untern verkürzt, die übrigen meist lang gestreckt. Blätter alternirend zweireihig, mit zusammengerolltem Blattstiel, welcher rings um einen Knoten angewachsen ist und das darüber befindliche Achsenglied als eine auf der einen Seite aufgeschlitzte Scheide umgibt (Taf. 10, Fig. 5 a). Wo sich die meist schmale, stets ganze und ganzrandige Blattspreite von dem Blattstiel abgrenzt, befindet sich das Blatthäutchen (ligula), ein querüber gespanntes zartes, verschieden geformtes Häutchen oder an seiner Stelle eine Reihe von Haaren oder Haarbüscheln. Blüten klein und unscheinbar, meist zwitterlich, aus 2 Deckblättern (Blüten- oder Kronenspelzen) bestehend, zwischen denen sich meist 3 (selten 2) Staubgefäße und ein Stempel, umgeben von 2 bis 3 kleinen fleischigen Schüppchen befinden (Fig. 6 a). Die beiden Kronenspelzen sind eine über der andern an der Blütenachse befestigt, die untere (äußere) umfaßt die obere (innere). Erstere läuft häufig an der Spitze oder am Rücken in eine Borste (Granne) aus (Fig. 2 b), die innere ist zarter gebaut und vor dem Aufblühen in den Hohlraum der äußern meist kahnförmig gestalteten eingefügt. Staubfäden haarfein, hängen zur Blütezeit zwischen den geöffneten Spelzen heraus, Staubbeutel quer aufliegend. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, 1 Samenknospe enthaltend, mit 2 feder- oder pinselförmigen Narben. Je eine oder mehrere solcher Blüten sind von 2 Hüllblättern, den Kelch- oder Balgspelzen, umgeben und bilden mit diesen zusammen ein Aehrchen (spicula). Je nach der Anzahl der Blüten unterscheidet man einblütige (Fig. 9 b), zweiblütige (Fig. 7 a), drei-, vier-, fünf-, vielblütige (Fig. 6) Aehrchen. Solche Aehrchen sind entweder in eine Aehre gestellt (z. B. beim Roggen, Fig. 5, beim Taumellolch, Fig. 6), oder in eine Rispe (Fig. 1, 2, 7), oder in eine Rispen- oder Scheinähre (Fig. 3 und 4). Die Frucht der Gräser ist eine einsamige Schalfrucht, ihr Samen innig mit dem dünnen Fruchtgehäus verwachsen. Der Samenkern besteht aus einem großen Eiweißkörper (dem Mehlkörper der Getreidekörner) und einem kleinen diesem seitlich angedrückten Keime (Fig. 5 d, Roggenkorn im Längsdurchschnitt, vergr.). Der Keim ist von dem hohl entwickelten Kotyledon mantelartig umschlossen und aus dem Kegel des Knöspchens (Federchens), welcher aus übereinandergestülpten Hohlkegeln (den Blattanlagen) besteht, aus dem Achsentheil, rings um welchen herum der Kotyledon angewachsen ist, und dem kegelförmigen Würzelchen nebst mehrern höckerförmigen Nebenwurzeln zusammengesetzt (Fig. 5 e, Roggenkeim im Längsschnitt, vergr., c derselbe von vorn gesehen, unverletzt, vergr.). Beim Keimen schiebt sich das Federchen aus einem Schlitz des Kotyledon hervor und tritt, sich verlängernd, als ein zusammengerolltes spitzes Blatt aus der Erdoberfläche heraus, das Würzelchen verkümmert, während die Nebenwurzeln sich ausdehnen und den Anfang der spätern Faserwurzel bilden (Fig. 5 f, aus dem Kotyledon hervorgetretener Keim des Roggenkorns, vergr.; der Blattkegel des Federchens ist abgeschnitten). — Die Gräser bilden eine der größten und natürlichsten Familien des Gewächsreichs und sind über die ganze Erde, besonders aber durch die gemäßigte Zone der nördlichen Halbkugel verbreitet. Sie lieben einen trockenen oder frischen Boden, enthalten vor der Blütezeit in den Halmen und Blattscheiden Zucker (daher auch „Süßgräser" genannt), in ihrem Samen Stärkemehl und in der Oberhaut der Blätter und Halme Kieselerde. Es gehören zu ihnen unsere sämmtlichen Getreidearten (Cerealien, Halmfrüchte), viele nahrhafte Futterkräuter (die Wiesengräser), verschiedene Handelspflanzen (z. B. das Zuckerrohr) und viele Unkrautpflanzen. Die Gräser sind deshalb eine der für den Menschen wichtigsten Pflanzengruppen. Man kennt gegen 3500 Arten.

Taf. 10, Fig. 1. Der gemeine oder Rispenhirse (Panicum miliaceum), ein einjähriges, angeblich aus dem Orient stammendes Gras, welches seiner mehlreichen Körner halber, die von den verhärteten Kronenspelzen eng umschlossen werden, auf Sandboden angebaut wird. Halm 2—4 Fuß hoch, sammt den breiten Blättern weich behaart. Aehrchen einblütig unbegrannt, mit einer dritten Spelze (Andeutung einer dritten Blüte) neben der Blüte. a Zweig einer Rispe in $^1/_2$ nat. Gr., b Aehrchen von der schmalen, c von der breiten Seite, d Geschlechtsorgane nach Wegschneidung der Spelzen, e Narbe, f Frucht, g dieselbe im Querschnitt (alle Fig. vergr., e stark vergr.).

Fig. 2. Der Reis (Oryza sativa), in Südasien heimische, in stehenden Wässern wachsende und deshalb auf überschwemmbarem Boden in warmen Ländern angebaute Getreidepflanze mit 3—4 Fuß hohem kahlen Halme, welcher großentheils von den langen gestreiften Blattscheiden umhüllt ist. Aehrchen ohne deutliche Kelchspelzen, einblütig, in lockerer Rispe, Spelzen lederartig, nervig gestreift, äußere aus der Spitze begrannt oder unbegrannt, Frucht weiß, gelb, schwärzlich, glasig, von den verhärteten Spelzen umschlossen. Der Reis gehört zu den ältesten Culturpflanzen (er wurde in China, wo seine Körner noch jetzt die fast ausschließliche Nahrung der niedern Volksklassen bilden [wie auch in Japan], schon im J. 2800 vor Christus angebaut) und ist in ganz Süd- und Südostasien das vorherrschend gebaute Cerealiengras. Von Asien verbreitete sich seine Cultur zunächst nach den südlichen Vereinigten Staaten Nordamerikas (zu Ende des 17. Jahrh.) und von hier aus über das ganze tropische Amerika. In Südeuropa wird der Reis vorzüglich in der lombardischen Ebene und in der spanischen Provinz Valencia im großen cultivirt. Der Reis ist eine der nutzbarsten Pflanzen, indem seine Körner nicht allein als Nahrungsmittel dienen, sondern aus ihnen auch Spiritus (in Verbindung mit dem Saft des Zuckerrohrs und einigen Palmen der Arak) und schleimige reizmindernde Getränke bereitet werden können und sein Stroh zu Hüten benutzt wird. Unsere Figur zeigt den untersten Theil des Halms und eine Rispe, in $^1/_3$ nat. Gr.; a Querdurchschnitt durch den mit Blattscheiden umhüllten Halm, b und c Aehrchen, schwach vergr.

Fig. 3. Das Ruchgras (Anthoxanthum odoratum), ein auf trockenen und moorigen Wiesen häufig wachsendes, im ersten Frühling zu blühen beginnendes, ausdauerndes Gras, welches getrocknet einen angenehmen aromatischen Geruch (Heugeruch) besitzt, aber nur ein geringes Futtergras ist. Es besitzt eine Rispenähre (d. h. eine Rispe mit verkürzten Aesten). Aehrchen eigentlich dreiblütig, doch blos das mittelste fruchtbar, mit nur 2 Staubgefäßen, während die beiden seitlichen auf einzelne begrannte Spelzen reducirt erscheinen (a Aehrchen, vergr.).

Fig. 4. Der Kolbenhirse (Setaria italica). Einjähriges, wahrscheinlich aus Südasien stammendes, in China mit dem Reis eingeführtes, nach Deutschland zuerst aus Italien gebrachtes Getreidegras, welches dem Rispenhirse ähnliche, doch kleinere Körner hervorbringt. Halm 2 bis 4 Fuß hoch, dick, Blätter breit, wie beim Rispenhirse weich behaart, Aehrchen von Borsten umgeben, zweiblütig, doch nur mit einer vollständig entwickelten fruchtbaren Blüte, in eine dicke gelappte überhängende Rispenähre gruppirt. Wird in Deutschland wenig angebaut (a ein Büschel Aehrchen in nat. Gr., b drei Aehrchen in verschiedener Entwickelung, vergr.).

Fig. 5. Der gemeine Roggen (Secale cereale), bekanntes Getreidegras von unbekannter Herkunft, welches als Winter- (zweijährige) und Sommergetreide (einjährige Pflanze) gebaut wird und einblütige begrannte, in eine zweizeilige Aehre gestellte Aehrchen besitzt (blühende Aehre, verkl., a Blatt[illegible] Gr., b Frucht oder Roggenkorn, c [illegible] von vorn, d Frucht im Längsschnitt, e Keim im Längsschnitt, alles vergr., f entwickelter Keim). Die verwandte Gattung der Weizen (Triticum) unterscheidet sich durch zwei- bis dreiblütige Aehrchen, die Gattung der Gersten (Hordeum) dadurch, daß je 3 einblütige Aehrchen an den Zähnen der die Aehre durchziehenden Spindel sitzen. Alle diese Culturgräser, deren Anbau uralt ist, sind von unbekannter Herkunft, stammen aber wahrscheinlich insgesammt aus Asien.

Fig. 6. Der Taumellolch (Lolium temulentum), einjähriges Aehrengras mit vielblütigen Aehrchen, welche mit ihrer Kante der Spindel zugekehrt und blos mit einer Kelchspitze versehen sind, welche länger ist als das ganze Aehrchen, dessen Blüten bald begrannt, bald unbegrannt sind. Hat giftige Körner, deren Mehl dem Getreidemehl beigemengt das Brot vergiften kann. Wächst als Unkraut unter dem Getreide, besonders auf nassem Boden.

Fig. 7. Der Mais oder der türkische Weizen (Zea Mais), einjähriges in Südamerika heimisches und dort seit unbekannter Zeit angebautes Getreidegras mit rohrartigem markigen, bisweilen bis 16 Fuß hoch werdenden Halm, dessen Mark zuckerhaltig ist, breiten glänzendgrünen Blättern und eingeschlechtigen Blüten, von denen die männlichen in zweiblütigen Aehrchen geordnet eine große Rispe (Fahne) am Ende des Halms bilden, während die weiblichen um eine fleischige blattwinkelständige Spindel gestellt sind, die in viele Hüllblätter eingewickelt ist und so als ein grünlicher Kegel erscheint, aus dessen Spitze die langen fadenförmigen feinbehaarten silberglänzenden Griffel büschelförmig heraushängen. Dieser weibliche Blütenstand entwickelt sich zu dem bekannten Maiskolben, an welchem die großen rundlich-eckigen Körner zu Hunderten reihenweis angeordnet sitzen. Der Mais wird gegenwärtig nicht allein in allen warmen Ländern, sondern auch in der gemäßigten Zone, daher auch in Deutschland in vielen Gegenden im großen angebaut; die Körner liefern ein sehr weißes Mehl, die Blätter und Stengel ein vortreffliches Viehfutter. (Abbild.: oberer Theil einer blühenden Pflanze, sehr verkleinert; a männliches Aehrchen, b weibliche Blüten, c Kolben, verkl., d Frucht im Längsschnitt, vergr.)

Fig. 8. Das gemeine Bambusrohr (Bambusa arundinacea), baumartiges, in Ostindien und Südostasien heimisches Rohrgras, dessen Stämme bis 60 Fuß Höhe und 4—6 Zoll Stärke erreichen und vielfach verästelt sind. Blätter lanzettförmig gedrängt stehend, zweizeilig, Aehrchen vielblütig, aus unbegrannten Zwitter- und männlichen Blüten bestehend, in Rispen gruppirt. In den Knoten dieses ganze Waldungen bildenden und in China, Japan und dem südlichen Asien auch viel angebauten Rohrgrases, dessen dünnere Aeste die bekannten Bambusrohrstöcke liefern, erzeugt sich eine eigenthümliche kalkige Masse (Tabaschir), welche im ganzen Orient als Heilmittel in hohem Ansehen steht und früher auch in Europa officinell war. Die Stämme dienen in Südasien, China und Japan allgemein als Baumaterial, die Blätter werden zum Einpacken, z. B. des Thees, und zu Matten gebraucht. Aehnliche baumartige Rohrgräser kommen auch in Südamerika vor.

Fig. 9. Das Zuckerrohr (Saccharum officinarum), eine angeblich aus Westasien stammende Grasart mit [illegible]iedertem, viele Wurzelzasern entwickelndem Rhizom, aus welchem alljährlich mehrere einfache, vielknotige, bis 12 Fuß Höhe und unten bis 2 Zoll Dicke erreichende, mit einem lockern saftigen zuckerreichen Mark erfüllte Halme hervorwachsen, die zweizeilig mit 4 bis 5 Fuß langen und bis 2 Zoll breiten am Rande schneidend scharfen Blättern besetzt sind und zur Blütezeit eine mächtige bis 2 Fuß lange pyramidale Rispe zahlloser von langen seidenglänzenden Haaren umringter zweiblütiger Aehrchen tragen. Die untere Blüte besteht nur aus einer Spelze, ist daher taub (b). Dieses schöne Gewächs wird gegenwärtig in allen Tropenländern, besonders in Ost- und Westindien, doch auch in der wärmern gemäßigten Zone hin und wieder angebaut, z. B. in Südspanien, Südportugal und auf Sicilien. Zur Gewinnung des Rohrzuckers wird vorzüglich der untere, das meiste, saftigste und süßeste Mark enthaltende Theil des Halms benutzt. (a Stücken des Halmes in 1/3 nat. Gr., b Aehrchen, vergr.)

Fig. 10. Das Pampasgras (Gynerium argenteum), prachtvolles, in den weiten Ebenen der südamerikanischen Pampas wachsendes und seit einer Reihe von Jahren in unsern Gärten eingeführtes ausdauerndes Gras, dessen starre weißlichgrüne Blätter einen großen fast Mannshöhe erreichenden Busch bilden, aus welchem sich zur Blütezeit mehrere steif aufrechte einfache Halme mit mehrere Fuß langen straußförmigen, dichten Rispen von behaarten, silberweiß glänzenden, fünf- bis sechsblütigen Aehrchen erheben.

Fam. 2. Die Scheingräser (Cyperaceae). Sie unterscheiden sich von den Süßgräsern durch den knotenlosen, oft dreikantigen Stengel, durch dreireihig angeordnete Blätter ohne Blatthäutchen, deren Stiel eine oft nur sehr kurze geschlossene Scheide bildet, durch die anders gebildeten Blüten und ihr vorzugsweises Vorkommen auf nassem und sumpfigem Boden. Blüten zwitterlich oder eingeschlechtig, hüllenlos oder von einem Perigon, oder von Borsten und Haaren umgeben, von einer einzigen spelzenförmigen Deckschuppe gestützt, in Aehrchen, Aehren, Knäuel, Büschel gestellt, welche oft wieder trugdoldig oder rispig gruppirt sind. Drei Staubgefäße mit haarfeinen Filamenten, deren Spitze an das eine Ende des Staubbeutels befestigt ist. Oberständiger einfächeriger Fruchtknoten mit oder ohne Griffel und 2 oder 3 federigen Narben. Einsamige Schalfrucht, oft dreikantig, mit harter, oft dicker Schale, kleinem Eiweißkörper und in diesem eingeschlossenen Keime. — Die Cyperaceen sind ebenfalls über die ganze Erde verbreitet, ihre meisten Gattungen jedoch in der Aequatorial- und Tropenzone heimisch. Dagegen zeichnen sich einige in der gemäßigten und kalten Zone verbreitete Gattungen (z. B. die Gattung der Rietgräser, Carex) durch großen Reichthum an Arten und Individuen aus. In den heißen Ländern besteht der Graswuchs der feuchten und sumpfigen Niederungen oft ausschließlich aus Cyperaceen. Allen mangelt der Zucker, dagegen enthalten viele sauere Säfte, weshalb die Scheingräser nur ein schlechtes Viehfutter gewähren und die einheimischen von den Landwirthen als „Sauergräser" bezeichnet werden. Nutzpflanzen enthält diese Familie nur wenige.

Taf. 10, Fig. 11. Das gemeine Wollgras (Eriophorum latifolium). Die Wollgräser wachsen auf torfhaltigem, nassem und sumpfigem Boden und haben ihren Namen von den seidenglänzenden Wollhaaren erhalten, von denen die Staubgefäße der zwitterlichen in eiförmige Aehren gestellten Blüten umgeben sind, und welche, indem sie sich nach der Blütezeit bedeutend verlängern, den fruchttragenden Aehrchen das Ansehen glänzender Wollflocken verleihen. Die Stengel der Wollgräser sind rund, wenig beblättert und tragen bald nur eine, bald viele trugdoldig angeordnete Aehren. Zu letztern gehört das hier abgebildete, in Mittel- und Nordeuropa häufig vorkommende breitblätterige Wollgras. (Blühende und fruchttragende Aehre in natürlicher Größe, a Blüte, b Frucht im Querschnitt, vergr.)

Fig. 12. Die Erdnuß (Cyperus esculentus). Die Gattung der Cyperngräser, deren zahlreiche Arten vorzüglich in der wärmern Zone verbreitet sind, zeichnet sich durch vielblütige zweizeilige Aehren aus, welche gebüschelt und trugdoldig angeordnet an der Spitze des dreikantigen beblätterten Halms, von Hüllblättern umgeben, stehen und Zwitterblüten enthalten. Die Erdnuß, eine in Südeuropa und Nordafrika heimische und dort wie auch in den Rheingegenden und anderwärts im südlichen Mitteleuropa angebaute Pflanze trägt an ihren Rhizomästen unregelmäßig geformte mehlreiche eßbare Knollen, welche zu Confect und Getränken benutzt werden. (Die ganze Pflanze sehr verkleinert, daneben eine Aehre in nat. Gr.)

Fig. 13. Die Papierstaude der Alten (Papyrus antiquorum). Ein stattliches, an den Ufern des Nil, aber auch in Sicilien an Flußufern wachsendes, in unsern Gärten und Gewächshäusern in Bassins häufig cultivirtes Gewächs mit schlanken stumpf dreikantigen bis mannshohen blattlosen Stengeln, welche einen Schopf von schmalen Blättern und von dünnen bis fußlangen Stielen mit sechs- bis achtblütigen Aehren tragen und am Grunde von scheidigen linealen Blättern umgeben sind. Aus dem Mark der Halme wurde das Papier der alten Aegypter bereitet, der kriechende dicke Wurzelstock dagegen als Nahrungsmittel benutzt.

II. Ordnung der Kolbenblütigen (Spadiciflorae). Blüten eingeschlechtig, selten zwitterlich, hüllenlos oder mit Perigon, einem oft von einem oder mehrern Scheidenblättern umgebenen, seltener nackten Kolben eingefügt. — Die niedrigsten Glieder dieser Gruppe sind als die unvollkommensten Monokotyledonen zu betrachten, während die höchst entwickelten weit vollkommener organisirte Gewächse sind als die Spelzenblütler.

Fam. 1. Wasserlinsen (Lemnaceae). Kleine auf dem Wasser frei schwimmende Pflänzchen mit blattartigem aber blattlosem Stamme, welche eine oder mehrere in das Wasser hinabhängende einfache Wurzeln entwickeln und eingeschlechtige hüllenlose auf 1 Staubgefäß oder 1 Stempel reducirte Blüten in einem verschwindend kleinen Kolben tragen, der in eine krugförmige zarthäutige Scheide eingeschlossen ist. Frucht eine ein- oder mehrsamige nicht aufspringende Schlauchfrucht. Die Wasserlinsen bedecken stehende Gewässer oft als grüner Ueberzug und geben ein gutes Futter für Enten (daher auch Entengrün genannt) und Schweine ab. Manche Arten bestehen blos aus Grundgewebe ohne Gefäßbündel und sind daher als die unvollkommensten Samenpflanzen anzusehen.

Taf. 11, Fig. 14. Die höckerige Teichlinse (Lemna gibba), halbkugelig, 2—3 Linien breit (a ganze Pflanze in nat. Gr. b Blüte mit der krugförmigen Scheide, dem Fruchtknoten und 2 Staubblättern, stark vergr., c die ganze große Intercellularräume enthaltende Pflanze senkrecht durchschnitten mit dem Kolben, vergr.).

Fam. 2. Wasserriemenartige (Zosteraceae). In salzigen Wässern, besonders im seichten Meerwasser vegetirende, im Schlamme wurzelnde Pflanzen mit linealen oder riemenartigen Blättern und blattartigen, von der Blattscheide umhüllten Kolben, an denen nackte Staubgefäße und Stempel sitzen. Nußartige einsamige Frucht mit eiweißlosem Samen.

Taf. 10, Fig. 15 Der Meer-Wasserriemen oder das Seegras (Zostera marina), an allen europäischen Küsten wachsend, wird getrocknet zum Ausstopfen von Kissen, Matratzen und als Verpackungsmaterial benutzt, a unfruchtbare, b fruchtbare Pflanze, verkl.; c ein kolbentragender Zweig in nat. Gr., e Stempel, f Frucht, g Same, vergr.; d Kolben von Zostera minor, vergr.).

Fam. 3. Laichkräuter (Potamogetoneae). Schwimmende oder untergetauchte Gewächse mit beblättertem Stengel und gestielten endständigen, am Grunde des Stiels von dünnhäutigen Scheidenblättern umgebenen Kolben, welche mit einem vierblätterigen Perigon versehene Zwitterblüten tragen. Frucht wie bei der vorigen Familie. Hierher gehört das gemeine Laichkraut (Potamogeton natans), häufig in Teichen, auf deren Wasserspiegel die länglichen oder elliptischen langgestielten Blätter schwimmen, während die Kolben über dem Wasserspiegel hervorragen.

Fam. 4. Arumgewächse (Aroideae). Ausdauernde Kräuter und Stauden mit knolligen oder kriechenden fleischigen Rhizomen, selten kletternde Sträucher mit Luftwurzeln. Blätter sehr verschieden geformt, meist groß und saftvoll, gewöhnlich langgestielt mit breiter, häufig pfeil- oder spießförmiger nicht selten gelappter oder zertheilter Blattspreite, grundständig, oder an einer oberirdischen Achse abwechselnd stehend. Kolben meist grund-, selten achsel- oder seitenständig, gewöhnlich am Grunde oder ganz und gar von einem eigenthümlich geformten, oft schön gefärbten Scheidenblatt umhüllt, selten nackt, entweder ganz oder nur am Grunde mit sitzenden Blüten bedeckt. Letztere eingeschlechtig oder zwitterlich, nackt, selten mit einem Perigon versehen. Frucht beeren-, selten schlauchfruchtartig, ein- oder mehrfächerig, ein- oder wenigsamig, Samen mit lederartiger oder dünner Schale und mehligem Eiweiß, selten eiweißlos. — Die Aroideen bilden eine große Familie, deren meiste Arten innerhalb der Tropen vorkommen, wo sie namentlich auf dem feuchten Boden schattiger Urwälder wachsen oder schmarotzerartig an Baumstämmen mittels Luftwurzeln angeheftet sind oder an solchen emporklettern. Die Aroideen der Tropenländer prangen zum Theil mit prachtvoll gefärbten Blättern (viele Caladien), oder mit schön und eigenthümlich geformten (die Arten von Dracontium, Philodendron, Pothos), oder mit riesig großen (Colocasia, Caladium); viele sind deshalb zu Zierden der Gewächshäuser und Zimmer geworden und werden als sogenannte Blattpflanzen hochgeschätzt. In Europa kommen nur wenige Arten vor. Die Knollen enthalten viel Stärkemehl, die Beeren meist einen scharfen giftigen Stoff. Die Aroideen der Tropen verleihen der dortigen Vegetation das Gepräge der üppigsten Fülle und Pracht.

Taf. 11, Fig. 3. Der gemeine Aronsstab (Arum maculatum), ein in schattigen Laubwäldern Mitteleuropas wachsendes Knollengewächs mit langgestielten pfeilförmigen, glänzendgrünen (bisweilen dunkel gefleckten) Blättern und grundständigem gestielten, von einem hellgrünen Scheidenblatt fast ganz umhüllten Kolben, der am Grunde Fruchtknoten, darüber spitze Warzen, weiter oben sitzende Staubbeutel und darüber wieder spitzige Warzen trägt und sodann in eine violettbraune Keule ausläuft. Beeren roth. War früher officinell. (Ganze Pflanze in 1/3 nat. Gr., a Kolbe in nat. Gr., b Staubbeutel, c derselbe aufplatzend, d Fruchtknoten, e derselbe im Durchschnitt, vergr.).

Fig. 4. Das Schlangenkraut (Calla palustris),

ein in Mittel- und Nordeuropa an Teichrändern, in Wassergräben und Sümpfen vorkommendes Rhizomgewächs mit langgestielten herzeiförmigen Blättern und nacktem Stengel, welcher an der Spitze einen ganz mit nackten Zwitterblüten bedeckten Kolben trägt, der an der Basis von einem breiten inwendig schön weißen Scheidenblatt umgeben ist. Beeren scharlachroth. War früher ebenfalls officinell. (Abgebildet: der Stengel mit dem Kolben in nat. Gr., a Blüte, b und c Staubgefäße, vergr.)

Fig. 5. Caladium Argyrites und Fig. 7 Caladium giganteum. Die Caladien sind saftvolle Tropengewächse mit knolligen Wurzelstöcken, den Aronarten ähnlich, von denen sie sich dadurch unterscheiden, daß die Kolben gänzlich mit Blüten bedeckt sind, und zwar zu unterst mit Fruchtknoten, in der Mitte mit staubbeutelartigen Hervorragungen oder Warzen, am obern Theil mit Staubbeuteln. Viele Caladien haben prächtig gefärbte oder gescheckte Blätter (z. B. silberfarben gesprenkelte das als Blattpflanze sehr beliebte C. Argyrites, vom Amazonenstrom, hier in $^1/_4$ nat. Gr. abgebildet), andere riesengroße, z. B. das in Yucatans Urwäldern heimische C. giganteum, dessen Blattstiele länger als ein Mann sind.

Fig. 6. Die Tarropflanze (Colocasia macrorrhiza), eine riesige Aroidee mit kurzem baumartigen Holzstamm und dickstieligen Pfeilblättern, deren Spreite bis 3 Fuß lang ist, wird auf den Sandwichinseln wegen ihrer mehlreichen Rhizome als Nahrungspflanze angebaut. Demselben Zweck dient auf andern Inseln der Südsee das ähnliche doch minder große Caladium esculentum.

Fig. 8. Der gefingerte Pothos (Pothos digitata), ein mit Luftwurzeln kletternder Strauch des tropischen Südamerika, hier in $^1/_4$ nat. Gr. abgebildet, besitzt langgestielte fingerförmig getheilte Blätter und achselständige kurzgestielte, über und über mit von einem Perigon umhüllten Zwitterblüten bedeckte Kolben (a einzelne Blüte, b Staubblatt von außen, c Fruchtknoten, vergr., d Blüte im Längsschnitt, stärker vergr.).

Fig. 9. Der Kalmus (Acorus Calamus), aus dem Orient stammendes, doch längst in fast ganz Europa einheimisch gewordenes, in Teichen und Lachen wachsendes Rhizomgewächs, dessen aromatischer kriechender fleischiger Wurzelstock bekanntlich als Arznei und Gewürz und überzuckert als Confect dient. Blätter und Stengel sind breit lineal, sehr lang, aus der Seite des Stengels bricht der nackte ganz mit Zwitterblüten bedeckte Kolben hervor. (Abgebildet: die ganze Pflanze, sehr verkleinert, a Kolben in nat. Gr., b Blüte von oben gesehen, c dieselbe von der Seite, vergr.)

Fam. 5. Rohrkolbengewächse (Typhaceae). Einhäusige perennirende Sumpfgewächse mit langen schmalen schilfähnlichen Blättern und einfachen, selten verzweigten Stengeln, welche männliche und weibliche Blüten in gesonderten walzen- oder kugelförmigen Kolben tragen. Blüten auf die Geschlechtsorgane reducirt, von Borsten umgeben, männliche aus 3 Staubgefäßen, weibliche aus einem gestieltem Fruchtknoten mit oft langer Narbe bestehend. Kleine einsamige balg- oder steinfruchtartige Frucht, Same dünnschalig, eiweißhaltig.

Taf. 11, Fig. 2. Der breitblätterige Rohr- oder Teichkolben (Typha latifolia), in stehenden Gewässern häufig, macht 6—9 Fuß hohe Stengel, die an der Spitze zwei walzige aneinanderstoßende Kolben tragen, von denen der obere männliche, der untere weibliche Blüten enthält. Letzterer wird zuletzt zolldick und färbt sich schwarzbraun. Die feinen Blütenhaare werden als Einstreupulver bei wunden Hautstellen gebraucht. (Abgebildet: die kolbentragende Spitze des Stengels in $^1/_2$ nat. Gr., a weibliche, b männliche Blüte, vergr.)

Fam. 6. Pandanggewächse (Pandaneae). Zweihäusige, aufrechte, niederliegende oder kletternde Bäume und Sträucher der Tropenländer mit anfangs einfachem walzenförmigen, später verästeltem Stamme, welcher zahlreiche Luftwurzeln entwickelt und schließlich auf einem Gerüst von Luftwurzeln steht und dessen Gipfel sowie das Ende der Aeste eine stattliche, an die Palmen erinnernde Krone langer einfacher, oft dornig gesägter Blätter trägt. Männliche Blüten in ähren-, weibliche in zapfenförmige Kolben gestellt, Staubfäden und Fruchtknoten verwachsen, ohne Hüllen, Kolben am Grunde von mehrern oder vielen oft schön gefärbten Hüllblättern umgeben. Früchte steinfruchtartig mit trockener faseriger Mittelschicht oder beerenartig, ein- oder vielsamig, untereinander zu einem großen kugeligen oder länglichen Fruchtkörper (Fruchtstand) verwachsen, bei manchen Arten eßbar. Samen mit fleischigem Eiweiß. — Die Pandaneen sind vorzüglich über die Inseln des Indischen Archipels und des Großen Oceans verbreitet. Dort wird namentlich der mit äußerst wohlriechenden Blumen begabte Pandanus odoratissimus seiner eßbaren Früchte halber allgemein angebaut. (Taf. 14, Fig. 1 Pandanus litoralis von den Bandainseln, sehr verkleinert; Fig. 15 ein Fruchtkörper in nat. Gr.)

Fam. 7. Kreisblütler (Cyclantheae). Palmenartige einhäusige Holzgewächse der Tropenländer mit einfachem, meist verkürztem Stamme und einer großen Krone fiederschnittiger oder fächerförmiger Blätter, an deren Grunde gestielte ährenförmige, über und über mit quirlständigen Blüten bedeckte, von großen Hüllblättern umgebene Kolben stehen. Blüten mit Perigon, männliche mit 2 bis vielen freien Staubgefäßen, weibliche mit oberständigem Fruchtknoten, langem oder fehlendem Griffel, getheilter oder ganzer Narbe. Benachbarte Fruchtknoten häufig verwachsen. Steinfrucht- oder beerenartige, ein- oder wenigsamige Frucht, von den verhärteten Schuppen der Blütenhülle umschlossen. Samen eiweißhaltig. — Die durch das äquatoriale Südamerika und Westindien zerstreuten Cyclantheen wurden früher zu den Palmen gerechnet, zu denen sie allerdings den Uebergang von den Kolbenblütigen bilden.

Taf. 14, Fig. 2. Die großfrüchtige Elfenbeinpalme (Phytelephas macrocarpa), eine an Flußufern in Peru und Neugranada wachsende Art mit verkürztem Stamme, 6—10 Fuß langen fiederschnittigen Blättern, keulenförmigen Kolben und großen kugeligen stacheligen Früchten, welche vier knollenförmige Samen mit elfenbeinweißem und elfenbeinhartem Eiweißkörper enthalten. Aus letzterm, unter dem Namen vegetabilisches Elfenbein bekannt, werden Stockknöpfe und allerhand Bijouterien verfertigt. (Fig. 2 ganze Pflanze, sehr verkleinert; Fig. 16 b Frucht von Phytelephas Ruizii im Querschnitt in $^1/_2$ nat. Gr., a Samen daraus im Längsschnitt mit dem Keime.)

III. Ordnung der Pflanzenfürsten (Principes). Besteht blos aus der Familie der Palmen (Palmae). Holzgewächse der Aequatorial-, Tropen- und subtropischen Zone beider Hemisphären von meist baumartigem Wuchse, mit aufrechtem säulenförmigen gewöhnlich einfachen Stamme, der eine gewaltige Krone großer Blätter trägt, seltener mit verkürztem oder unterirdisch kriechendem oder kletterndem und verzweigtem Stamme, in letzterm Falle bisweilen einzeln und entfernt stehende Blätter tragend. Der aufrechte Stamm hat stets eine Faserwurzel, ist walzig oder nach oben zu verdickt oder (selten) in der Mitte bauchig aufgetrieben, glatt, knotig, geringelt oder schuppigrauh, bei wenigen Palmen nach oben gabeltheilig-ästig, mehrere Blätterkronen tragend; der kletternde ist aus langgestreckten Internodien zusammengesetzt, mit einzeln stehenden Blättern besetzt, ästig und oft seilförmig, stets glattrindig und knotig. Blätter von mehrjähriger Dauer, sich aus der Endknospe alljährlich erneuernd, spiralig gestellt, sehr groß, mit scheidigem holzigem Blattstiel, fiedertheilig und fiederschnittig (scheinbar gefiedert), oder fächerförmig, dann oft hand- oder fingerförmig zertheilt, Lappen oder Abschnitte meist gefaltet, steif und hart. Blattstiele am Rande oft dornig, Scheide groß, den Stamm oft ganz umfassend, nicht selten aus einem Bastbündelgeflecht bestehend. Blüten eingeschlechtig, selten zwitterlich, an verzweigten schmächtigen holzigen Kolben sitzend, diese oft sehr groß, zwischen den Blättern aus lederartigen, zusammengefalteten Scheidenblättern, die sie anfangs ganz umschließen, hervorbrechend. Blüten sehr zahlreich, aber unansehnlich, jede von einem oder mehrern Deckblättchen gestützt, mit persistentem, aus 2 alternirenden Kreisen von je 3 Blättern bestehendem Perigon, 6 selten 3 oder vielen, oft monodelphischen Staubgefäßen und 3 bald getrennten, bald zusammengewachsenen oberständigen Stempeln; Fruchtknoten ein- bis dreifächerig (wenn aus 3 verwachsenen bestehend). Steinfrucht mit lederartiger, faseriger oder fleischiger Außenhülle und ein- bis dreisamigem Steinkern oder beerenartige ein- bis dreisamige Frucht; Samen mit großem, den an der Peripherie gelegenen kleinen Keim umschließenden Eiweißkörper. — Die Palmen gehören zu den stolzesten, imponirendsten Pflanzenformen der Erde und sind zugleich höchst nutzbare Gewächse, indem fast jeder Theil technisch verwerthbar ist. Viele erreichen eine sehr bedeutende Stammhöhe und prangen mit kolossalen Kronen riesiger Fieder- oder Fächerblätter. Ihr Blütenreichthum und ihre Fruchtproduction ist geradezu fabelhaft, bei manchen kommen bis 200000 Blüten an einem einzigen Kolben vor, welche dann ebenfalls eine riesenmäßige Größe erreichen. Die meisten Palmen wachsen im tropischen Amerika. Linné kannte blos 15 Arten, während bis 1863 deren schon 681 bekannt waren. Auch hat man schon viele vorweltliche Palmen im versteinten oder verkohlten Zustande aufgefunden, besonders in den Schichten der Tertiärperiode. Die Palmen zerfallen in glattfrüchtige und in solche mit beschuppten oder gepanzerten Früchten (Taf. 14, Fig. 13), außerdem in eine Anzahl Tribus oder Unterfamilien.

Taf. 13, Fig. 2. Die Dumpalme (Hyphaene thebaica), eine der wenigen Palmen, deren Stamm sich gabelförmig verzweigt und sich dadurch der Form der Drachenbäume nähert, wächst in Oberägypten, Abyssinien, Nubien und Arabien. Stamm bis 30 Fuß hoch, Blüten gelblich, Steinfrüchte mit fleischig-faseriger Hülle, eßbar.

Fig. 3. Die Dattelpalme (Phoenix dactylifera), uralter Culturbaum, vom nordwestlichen Indien durch Westasien und Nordafrika bis Südeuropa und bis auf die Canarischen Inseln verbreitet und namentlich in den Oasen der afrikanischen Wüsten im größten Maßstabe angebaut, erreicht bis 70 Fuß Höhe und besitzt bis 10 Fuß lange Blätter. Blüten zweihäusig. Männliche Kolben groß, weibliche verhältnißmäßig klein, obwol ein einzelner bis 200 Früchte zu erzeugen vermag. Letztere, die bekannten Datteln, bilden das Hauptnahrungsmittel der Wüstenbewohner, werden frisch und getrocknet gegessen und auch als Entzündung mildendes Mittel angewendet. (a ein fruchttragender Kolben mit seinem Scheidenblatt, sehr verkleinert, b eine unreife Frucht, c dieselbe geöffnet mit dem Steinkern, nat. Gr.)

Fig. 4. Die Zwergpalme (Chamaerops humilis), die einzige in Europa (Südeuropa) wirklich wildwachsende, aber auch in Nordafrika vorkommende Palmenart, ist gewöhnlich stammlos oder sehr kurzstämmig, sodaß sie mit ihren verhältnißmäßig kleinen Fächerblättern einen abgerundeten starren, oft nur wenige Fuß hohen Busch bildet, kann aber unter begünstigenden Standortsverhältnissen auch zu einem schlanken Baume von 10 bis 25 Fuß Höhe mit zierlicher Krone werden. Blüten ebenfalls zweihäusig, Steinfrüchte klein, einsamig, ungenießbar. Die jungen Herzblätter werden als Salat oder Kohl genossen, aus den gebleichten Blättern Matten, Zierathen und künstliche Blumen verfertigt (z. B. in Südportugal).

Taf. 14, Fig. 3. Die mexicanische Rohrpalme (Chamaedorea Schiedeana), eine kleine, zierliche, in unsern Gewächshäusern häufig cultivirte zweihäusige Palme mit kaum zollstarkem, aber bis 10 Fuß hohem und höherm, knotiggeringeltem, glattem Stamme und etwas entfernt stehenden Fiederblättern, unterhalb deren die kleinen verzweigten, zuletzt abwärts gekrümmten Kolben stehen; wächst in Mexico und bringt erbsengroße schwarzgrüne ungenießbare Beeren hervor. Die Stämme werden zu Stöcken benutzt, welche man oft fälschlich für Bambusrohrstöcke ausgibt.

Fig. 4. Die Sagopalme (Metroxylon Rumphii), auf den Molukken und Sundainseln heimisch und dort häufig angebaut, gehört zu den schuppenfrüchtigen Palmen. Ihr Stamm wird nur bis 30 Fuß hoch, trägt aber eine gewaltige Krone von bis 20 Fuß langen Fiederblättern, deren bis $4^1/_2$ Fuß lang und bis 2 Zoll breit werdende Fiederabschnitte am Rande schwach dornig gezähnt sind. Kolben 8—10 Fuß lang, aus bis 3 Fuß langen außen stacheligen Scheiden hervorragend, vielfach verzweigt, aufrecht, Aestchen mit schmuzigrothen wolligen Schuppen und Blüten dicht bedeckt. Aus dem mehlreichen Marke des Stammes dieser und anderer Arten derselben Gattung wird der echte Sago (Palmensago) gewonnen. Ein 15jähriger Stamm vermag bis 800 Pfund Sago zu liefern. Auch wird aus dem Marke Brot bereitet. (Fig. 13 Frucht in nat. Gr.)

Fig. 5. Die Kokospalme (Cocos nucifera). Diese berühmte Palme, deren Vaterland unbekannt, aber wahrscheinlich in Amerika (wo die übrigen 11 Arten der Gattung Cocos ausschließlich vorkommen) zu suchen ist, und welche schon seit geraumer Zeit in allen Tropenländern rings um die Erde herum als Fruchtbaum angebaut wird, besonders aber auf den Inseln des Großen Oceans, deren Hauptreichthum sie bildet, gehört zu den stolzesten und nutzbarsten Palmen. Der schlanke, höchstens 1 Fuß starke geringelte Stamm wird bis 100 Fuß hoch, die Fiederblätter bis 16 Fuß, die Kolbenscheiden bis 3 Fuß lang, die Kolben haben bis 30 dreikantige Aeste. Letztere sind mit gelblichweißen, wohlriechenden Blüten bedeckt, von denen die Mehrzahl männlich, nur wenige weiblich sind. Dennoch trägt eine einzige Kokospalme oft bis 50 Früchte. Diese, die Größe eines Mannskopfes erreichend, sind Steinfrüchte mit dicker faseriger Hülle; die hartschalige, dreikantige, am Scheitel mit 3 Löchern versehene sogenannte Kokosnuß ist ihr Steinkern. Anfangs ist ihr Innenraum mit einer wässerigen süßlichen Flüssigkeit erfüllt, der Kokosmilch, später mit einem großen Eiweißkörper, welcher angenehm nußartig schmeckt. Aus diesem wird das Kokosöl gewonnen, aus den

jungen Kolbenscheiden Palmenwein oder sogenannter Toddy; aus den Fasern der Fruchthülle verfertigt man allerhand Tau- und Flechtwerk von unverwüstlicher Dauer, aus der beinharten Nußschale Knöpfe, Gefäße und Schmucksachen. Das Holz des Stammes dient als Bau- und Heizmaterial, die Blätter werden zur Verfertigung von Matten, Hüten, Sonnenschirmen u. s. w., die Blattstiele zu Spazierstöcken, die an Gerbstoff reichen Holzspäne zum Schwarzfärben, die scheidigen Blattstielbasen zu Sieben, das saftige Mark der Endknospe als Gemüse benutzt; kurz, es gibt keinen Theil dieser Palme, welcher nicht benutzbar wäre.

Fig. 6. Die schwarzkernige Oelpalme (Elaëis melanococca), eine im Flußgebiet des Amazonenstroms an Flüssen wachsende, durch einen meist niedergestreckten, nur 12 Fuß Länge erreichenden Stamm ausgezeichnete Palme, welche bis 20 fast ebenso lange fiederschnittige Blätter trägt, unterhalb deren die von 2 Scheiden umhüllten Kolben hervorbrechen. Diese sind vielfach verzweigt (der weibliche besitzt bis 100 Zweige), männliche $1^1/_2$ Fuß lang. Das orangenfarbige Fleisch der zolllangen eiförmigen, durch gegenseitigen Druck fünf- bis sechskantigen Steinfrucht enthält ein fettes Oel, welches als Leuchtmaterial in Lampen benutzt wird. — Viel wichtiger als diese amerikanische Oelpalme ist die im tropischen Westafrika heimische und hier im großen Maßstabe angebaute Oelpalme von Guinea (E. guineensis), welche einen aufrechten, sehr hoch werdenden Stamm mit bis 15 Fuß langen Blättern besitzt und deren kolossale Fruchtkolben bis 800 Früchte von 1—3 Zoll Länge tragen und bis 40 Pfund wiegen. Das aus diesen Früchten gepreßte Palmöl ist in neuerer Zeit ein sehr wichtiger Handelsartikel geworden; es wird alljährlich in Hunderten von Schiffsladungen nach England ausgeführt und namentlich zur Fabrikation von Lichtkerzen verwendet.

Fig. 7. Die ostindische Fächerpalme (Corypha umbraculifera), eine prachtvolle Palme mit 60—70 Fuß hohem glatten Stamme und einer majestätischen Blätterkrone von 30—40 Fuß Durchmesser, wird nicht selten in unsern Gewächshäusern cultivirt. Die riesigen Fächerblätter haben im Vaterlande der Palmen bis 6 Fuß lange armdicke Stiele, und unter ihrem fast kreisrunden Fächer sollen bis vier Männer Schutz gegen Regen finden. Die kolossalen, vielfach verzweigten Blütenkolben stehen aufrecht, einen riesigen pyramidalen Blütenstrauß bildend. Aus dem harten holzigen Kern der kirschgroßen Steinfrüchte werden in Ostindien allerhand Zierathen verfertigt, die jungen Blätter als Palmkohl benutzt.

Fig. 8. Die brasilianische Weinpalme (Mauritia vinifera), eine riesige, durch Schlankheit des Stammes (bei 100 bis 150 Fuß Höhe nur 2 Fuß stark) und durch eine imposante Krone langgestielter Fächerblätter (Stiel 8—10 Fuß lang, Fächer 10—15 Fuß im Durchmesser) ausgezeichnete, an Flußufern wachsende Palme, aus deren Saft (theils des Stammes, theils der Früchte) ein süßes weinartiges Getränk bereitet wird. Die an gewaltigen, abwärts hängenden Kolben befindlichen Früchte sind von der Größe eines Hühnereis und gleich denen der Sagopalme beschuppt. Zwischen der Schuppenhülle und dem Samen liegt ein röthliches, Zucker und Oel enthaltendes, genießbares Fleisch. — Verwandt mit dieser Palme ist die durch A. von Humboldt bekannt und berühmt gewordene Fächerpalme vom Orinoco (M. flexuosa), deren Stamm dicker, aber nicht so hoch (blos bis 100 Fuß) wird, und den Guarani-Indianern alles liefert, was sie zu ihrem Leben brauchen, indem alle ihre Theile und Producte benutzbar sind.

Fig. 9. Die Palmyrapalme (Borassus flabelliformis), eine der am weitesten verbreiteten Palmen der Alten Welt (von Arabien bis Bengalen, wo sie namentlich an der Malabar- und Koromandelküste große Waldungen bildet, und bis Borneo, Celebes und Amboina) und eine der in unsern Gewächshäusern am häufigsten cultivirten Fächerpalmen, erreicht auch bis 100 Fuß Höhe und trägt eine kugelige Krone von bis 10 Fuß langen Blättern. Sie ist vielleicht die nutzbarste Palme (ein indisches Lehrgedicht zählt 801 nützliche Verwendungen auf) und wird deshalb auch im großen Maßstabe in ungeheuerer Menge angebaut. Besonders liefert diese Palme viel Toddy und Jaggoryzucker, wovon z. B. aus Ceylon jährlich viele tausend Centner ausgeführt werden. Der Saft zu beiden wird aus den Kolbenscheiden gewonnen. Die Früchte sind große dreisteinige Steinfrüchte (Fig. 14, nat. Gr.), die Blüten zweihäusig.

Fig. 10. Die brasilianische Wachspalme (Copernicia cerifera), eine höchst malerische Palme mit mäßig hohem, durch die stehen bleibenden Basen der abbrechenden Blätter beschupptem Stamme und kugeliger dichter Krone schöngeformter langstieliger Fächerblätter, welche Wachs ausschwitzen, wächst in den innern Provinzen Brasiliens. — Viel mehr vegetabilisches Wachs als diese Palme liefert die riesige, in Columbia wachsende Klopstockia cerifera, eine mit Fiederblättern begabte Palme, deren Stamm bis 200 Fuß hoch wird, sowie die auf dem Andesgebirge zwischen 7930 und 9700 Fuß Meereshöhe vorkommende Ceroxylon andicola, deren fast ebenso große Höhe erreichender, ganz mit einer dicken Wachsschicht überzogener Stamm nach oben hin eine Anschwellung zeigt.

Andere bemerkenswerthe Palmen mit einfachem Stamme und mit einer Blätterkrone sind: die Betelpalme (Areca Catechu), 60 Fuß hoch, mit Fiederblättern, deren Samen (Betelnüsse) von den Malaien in Blätter des Betelpfeffers eingewickelt und mit Kalk vermischt gekaut werden, um den Athem wohlriechend zu machen, den Mund ziegelroth und die Zähne schwarz zu färben. Das Blattherz dieser in Südasien allgemein angebauten, sowie einer andern, der auf den Antillen heimischen A. oleracea, werden als Kohl verspeist. Fig. 12 zeigt die Frucht einer dritten Art, der in Ostindien heimischen A. triandra, in nat. Gr. — Die Zuckerpalme (Arenga saccharifera), eine in Ostindien und auf den indischen Inseln wachsende Palme mit Fiederblättern, enthält in den männlichen Kolben einen zuckerreichen Saft. Aus dem Mark wird Sago bereitet, aus den Fasern der Blattstiele Tauwerk.

Fig. 11. Die ostindische Rohrpalme (Calamus equestris). Die Gattung Calamus besteht aus Holzgewächsen mit schlanken, knotig-gegliederten, aus langgestreckten Internodien zusammengesetzten Stämmen, welche oft mehrere hundert Fuß Länge erreichen, sich vielfach verzweigen und an den Zweigen mit einzeln und entfernt stehenden Fiederblättern besetzt sind. Diese eigenthümlichen, den übrigen Palmen so unähnlichen Gewächse treten als riesige Schlingpflanzen in den Wäldern des tropischen Asien auf und bilden oft undurchdringliche Geflechte. Die schlanken Aeste, deren Internodien oft sehr lang gestreckt sind, werden zu Stöcken benutzt (die sogenannten spanischen Rohre), noch schwächere zu Rohrsesseln und anderm Flechtwerk. Die Stämme der hier abgebildeten Rohrpalme erreichen bis 180 Fuß Länge, die von C. Rotang sollen bis über 500 Fuß lang werden. Die Blattscheiden, Stiele und Mittelrippen der Blätter sind meist mit starken Stacheln bedeckt, wodurch die natürlichen Geflechte dieser Palmen noch undurchdringlicher werden.

IV. Ordnung der Bananengewächse (Scitamineae). Großblätterige, saftvolle Stauden der Tropengegenden, manche von riesiger Größe und baumförmigem Wuchse, doch ohne wirklichen Holzstamm. Blätter einfach, unzertheilt, ganzrandig, fiedernervig, mit scheidigem Stiel. Blüten zwitterlich, mit unterständigem Fruchtknoten, unregelmäßig geformtem Perigon, oder mit Kelch und Blumenkrone; Blütenstände von scheidigen Deckblättern umschlossen. Vielsamige Kapsel oder Beere. Samen mit Eiweißkörper, welcher den Keim einschließt.

Fam. 1. Pisanggewächse (Musaceae). Große krautige Stauden mit meist verkürztem (unterirdischem) Stamme und oberirdischem bisweilen baumartigem Scheinstamme, welcher aus den sich gegenseitig umfassenden Scheiden alternirend zweizeiliger Blätter gebildet wird. Solche baumartige Formen (z. B. der gemeine Pisang, Taf. 12, Fig. 3) erinnern durch ihre mächtige Blätterkrone an Palmen. Blütenstand zusammengesetzt, ährig, bei diclinischen Blüten an der Spitze männlich, sonst weiblich, meist mit zweizeilig angeordneten, oft prachtvoll gefärbten scheidigen Deckblättern. Perigon blumenkronenartig, aus 6 in 2 alternirende Kreise geordneten, verschieden großen Blättern zusammengesetzt, oft zweilippig. Staubgefäße 6, das hintere unfruchtbar oder fehlend, mit breiten Filamenten. Beeren- oder steinfruchtartige, dreifächerige, ein- bis vielsamige Frucht.

Taf. 12, Fig. 3. Der gemeine Pisang (Musa paradisiaca), ein stolzes Gewächs von baumförmigem Wuchs mit riesengroßen (bis 12 Fuß langen und bis 2 Fuß breiten), im Alter der Quere nach spaltenden Blättern und gipfelständigem, kolbenartigem, bis 4 Fuß langem überhängendem, aus Blütenquirlen zusammengesetztem und in einen stumpfen nackten Kegel endigendem Blütenstande, wird in allen Tropengegenden wegen seiner eßbaren Früchte in vielen Varietäten (allein auf den Philippinen in mehr als 70) angebaut. Die Spitze der dicken Blütenstandsspindel ist purpurblau, die theils männlichen, theils zwitterlichen Blüten sind gelblichweiß, die scheidigen Deckblätter violett, die Früchte dreikantig, fast sichelförmig, bis 1 Fuß lang und bis 3 Zoll dick, fast samenlos. Sie bilden die tägliche Nahrung der Tropenbewohner, indem sie halb und ganz reif, roh und gekocht oder in Butter gebraten gegessen werden. Auch bereitet man aus ihren gegorenem Saft eine Art Wein. Eine einzige Pflanze vermag über einen Centner Früchte zu liefern. Nach der Fruchtentwickelung stirbt der ganze Stamm bis auf das Rhizom ab. Auch die übrigen Theile der Pflanze werden zu verschiedenen Zwecken benutzt. Als das Vaterland wird Ostindien angegeben, doch findet sich die Pflanze nirgends mehr wild. (a männliche Blüte, b Zwitterblüte, c Geschlechtsorgane, verkl., d Frucht von Musa coccinea im Querschnitt, e Same derselben Art im Querschnitt, f Keim daraus, nat. Gr.) — Eine verwandte Riesen- und Prachtpflanze ist der „Baum der Reisenden" (Ravenala madagascariensis), auf dessen bis 10 Fuß hohem Scheinstamme sich eine fächerförmige Krone zweizeilig angeordneter Riesenblätter erhebt, deren dicke Scheiden so viel Wasser erhalten, daß beim Anbohren dasselbe in einem Strahl herausströmt.

Fam. 2. Blumenrohrartige Pflanzen (Cannaceae). Stattliche Stauden des tropischen Amerika mit kriechendem oder knolligem Rhizom und oberirdischen aufrechten, bisweilen ästigen Stengeln, welche mit großen scheidigen, zweizeilig gestellten Blättern besetzt sind und mit einem ähren- oder rispenförmigen Blütenstande endigen. Blüten schön gefärbt, unregelmäßig, mit dreiblätterigem Kelch und einer zweilippigen, aus 6 in 2 Reihen geordneten ungleich großen, mehr oder weniger verwachsenen Blättern bestehenden Blumenkrone. Das eine der innern Reihe als abwärts gebogene Lippe (labellum) ausgebildet, an welche das einzige Staubgefäß angewachsen ist. Beeren- oder steinfruchtartige Frucht.

Taf. 12, Fig. 1. Das indische Blumenrohr (Canna indica), beliebte Zierpflanze unserer Gärten mit 3—5 Fuß hohem Stengel und purpurrothen Blüten. (Blatt und Blütenstand in $^1/_2$ nat. Gr., a Fruchtknoten in nat. Gr.) — Zu dieser Familie gehört auch die Pfeilwurz (Maranta arundinacea), ein in Westindien heimisches und angebautes Staudengewächs, deren stärkemehlreiche fleischige Wurzeln das als Kraftmehl berühmte Arrowroot liefern.

Fam. 3. Ingwergewächse (Zingiberaceae). Stattliche perennirende Stauden mit knolligem aromatischen Rhizom, ohne oder mit beblättertem oberirdischen Stengel, der häufig nur aus den scheidigen Stielen der zweizeilig angeordneten Blätter besteht. Blütenstände mit zweizeilig gestellten scheidigen Deckblättern, bald aus dem Rhizom hervorbrechend, theils stengelständig, ährig oder rispig. Blüten unregelmäßig, oft zweilippig, aus in 2 Kreise geordneten nach unten meist röhrig verwachsenen Perigonblättern gebildet. Staubblätter bis auf eins in blumenblattähnliche Gebilde verwandelt, das einzige einen Staubbeutel tragende dem lippenförmig gebildeten sterilen Staubblatt opponirt. Griffel lang, durch eine zwischen den Fächern des Staubbeutels befindliche Rinne hindurchgehend. Frucht kapselartig, mit 3 Klappen aufspringend, selten beerenartig, Samen von einem Samenmantel umhüllt. — Die überwiegende Mehrzahl der Zingiberaceen, von denen man etwa 300 Arten kennt, wächst in Ostindien, die übrigen sind in Afrika, Amerika und Neuholland zu Hause.

Taf. 12, Fig. 4. Der gemeine Ingwer (Zingiber officinale), ein in Ostindien heimisches und in Ost- und Westindien angebautes Gewächs mit fast wagerechtem kriechenden, dickem, knotigem, gegliedertem Rhizom, welches die bekannte Ingwerwurzel ist. Oberirdische Stengel 3—4 Fuß hoch, Blätter 6—7 Zoll lang, $2^1/_2$ Zoll breit, grundständige Blütenschäfte 6—12 Zoll lang, Blüten gelblichweiß, wohlriechend. (a Blüte mit den Deckblättern, nat. Gr., b Blütenhülle, vergr.) — Zu dieser Familie gehört die Gelbwurz (Curcuma longa), deren lange geringelte Rhizomknollen eine gelbe Farbe enthalten, und die Zittwerwurzel (Curcuma Zedoaria), deren handförmige Knollen früher officinell waren, desgleichen die als Arznei und Gewürz benutzte Galgantwurzel, der Wurzelstock der Alpinia Galanga. Alle diese Arten sind in Ostindien zu Hause.

V. Ordnung der Mannweibigen (Gynandriae). Staubbeutel mit dem Stempel verwachsen, daher der Name (vgl. die 20. Klasse des Linné'schen Systems). Die wichtigste Familie dieser Ordnung ist diejenige der Orchideen (Orchideae). Krautartige Gewächse, theils im Boden wurzelnd, mit Rhizomen oder Knollen versehen (Erdorchideen), theils mittels Luftwurzeln schmarotzerartig an Baumstämme oder Felsen angeheftet und die Nahrung aus der Luft ziehend (pseudoparasitische Orchideen); erstere mit beblättertem Stengel, welcher die Blüten einzeln oder ähren- oder traubenförmig gruppirt an der Spitze trägt, letztere gewöhnlich mit grünen knollig ausgebildeten fleischigen Stämmen (Scheinknollen, pseudobulbi), die an der Spitze einige Blätter tragen und nackte Blütenstengel aus ihrer

Basis, selten aus der Spitze, sowie zahlreiche Luftwurzeln entwickeln. Blätter abwechselnd, mit scheidigem Grunde, einfach ganz und ganzrandig, Blüten zwitterlich, von einem scheidigen Deckblatt gestützt, mit unterständigem Fruchtknoten und unregelmäßigem, oft zweilippigem, aus 6 in 2 alternirende Kreise geordneten Blättern bestehendem Perigon. Die drei äußern Blätter ziemlich oder ganz gleich in Form, Größe und Färbung, von den drei innern das mittlere (untere) stets eigenthümlich, oft höchst merkwürdig gebildet, die Honiglippe (labellum) genannt (Taf. 12, Fig. 6, a, b). Griffel innerhalb des Perigons als fleischige, verschieden geformte Säule (Griffelsäule) ausgebildet, mit welcher die beiden Fächer des einzigen Staubbeutels (sehr selten 2 Staubbeutel) verwachsen sind. In jedem Staubbeutelfach eine Pollenmasse (pollinarium) von mehligem Ansehen, oft keulenförmig und gestielt (Fig. 12, c, d). Frucht kapselartig, selten fleischig, mit 3 Klappen aufspringend, viele sehr kleine (staubartige) Samen enthaltend, welche von einem dünnhäutigen Samenmantel umgeben sind (Fig. 12, e). — Die Orchideen, eine sehr große Familie, sind besonders in den Tropengegenden verbreitet, wo die pseudoparasitischen ausschließlich vorkommen, doch gibt es auch zahlreiche Erdorchideen in der gemäßigten Zone und selbst in der kalten finden sich einige. Fast alle haben schön gefärbte Blumen, besonders aber zeichnen sich viele der pseudoparasitischen durch Anmuth oder Eigenthümlichkeit der Form, durch Größe und durch Pracht der Farben aus (z. B. die Gattungen Stanhopea, Cottleya, Aërides, Dendrobium, Coelogyne, Lycaste u. a.). Diese Bewohner der tropischen Urwälder sind zu den größten Zierden unserer Warmhäuser geworden, wo sie in hängenden Körbchen, Ampeln, an Holz- und Kohlenstücken cultivirt werden. Viele Orchideen haben einen süßlichen, nach Vanille riechenden Blumenduft.

Taf. 12, Fig. 5. Das weiße Knabenkraut (Platanthera bifolia), auf Waldwiesen im Juni oft häufig, mit weißen langgespornten Blüten, hat sehr angenehm süß duftende Blumen. (Abbildung in $^1/_3$ nat. Gr., a Blüte von vorn in nat. Gr.)

Fig. 6. Das gefleckblätterige Knabenkraut, Kukuksblume (Orchis maculata), auch eine verbreitete Waldpflanze, besitzt schwarzgefleckte Blätter und purpurne Blumen (a Blume von der Seite, b von vorn, c Griffelsäule von vorn, d Pollenmasse, e Samen; alle Figuren vergr.). Die Knollen mehrerer verwandter Erdorchideen sind als Tubera Salep officinell.

Fig. 7. Die Vanille (Vanilla planifolia), eine pseudoparasitische, kletternde Orchidee der Wälder Mexicos, mit gelb und weiß gescheckten Blumen, bringt lange schotenartige, meist violettbraune, höchst angenehm aromatisch duftende und schmeckende, fleischige Kapseln hervor, welche die echte Vanille des Handels bilden (a blühender, b fruchttragender Zweig in nat. Gr., c Griffelsäule, e Lippe, vergr.).

VI. Ordnung der schwertblätterigen Gewächse (Ensatae). Krautartige oder strauchige, sehr verschieden gestaltete ausdauernde Gewächse mit schwertförmigen oder linealen Blättern und verschieden geformten Blüten, welche aus einem unterständigen Fruchtknoten und einem meist regelmäßigen, sechsblätterigen, in 2 alternirende Kreise geordneten, getrennt- oder verwachsenblätterigen Perigon bestehen. Frucht kapsel- oder beerenartig, mehrsamig.

Fam. 1. Ananasgewächse (Bromeliaceae). Strauchartige Gewächse der Tropenländer Amerikas mit verkürztem Stamme und spiralig gestellten große Büschel bildenden Schwertblättern, welche am Rande oft dornig gezähnt sind. Blütenstand endständig, ähren- oder traubenförmig, seltener rispig, oft von prächtig gefärbten Deckblättern umgeben oder mit solchen besetzt. Blüten meist zwitterlich, Perigon röhrig, äußeres oft kelchartig, Staubgefäße 6, der Röhre des Perigons eingefügt, Griffel mit dreilappiger, gedrehter Narbe. Frucht vielsamig, Samen mit mehligem Eiweiß. Viele Bromeliaceen sind gleich den pseudoparasitischen Orchideen mittels Luftwurzeln an Aeste und Stämme von Bäumen angeheftet, sie bilden mit erstern und mit Aroideen den Hauptschmuck der amerikanischen Urwälder.

Taf. 12, Fig. 2. Die Ananas (Bromeha Ananas), eine in allen Tropenländern und seit geraumer Zeit auch in der gemäßigten Zone in besonders construirten Treibhäusern (Ananashäusern) angebaute Pflanze von unbekannter Herkunft (in Ostindien ist ihre Cultur uralt), welche im Boden wurzelt und unterhalb des den kurzen Stamm krönenden Blätterschopfes die dicht zusammengedrängten Blüten entwickelt, durch deren Verschmelzung ein großer kugeliger Fruchtkörper von zuletzt goldgelber Farbe entsteht, die sogenannte, wegen ihres Wohlgeruchs und Wohlgeschmacks berühmte Ananasfrucht. Die einzelnen warzenförmigen Abtheilungen der Frucht bestehen aus den einzelnen Blüten, deren Perigone nach der Blütezeit fleischig und saftig werden und mit dem Fruchtknoten zu einer Scheinbeere verschmelzen. (Abbildung zeigt den obern Theil des fruchttragenden Samens in $^1/_3$ nat. Gr., a Blüte, b Frucht im Längsschnitt, nat. Gr.)

Fam. 2. Schwertliliengewächse (Irideae). Perennirende Kräuter mit knolligen oder fleischigen Rhizomen oder mit zwiebeligen Knollen, letztere stengellos, grundständige Blätter und Blüten entwickelnd, erstere mit beblättertem Blütenstengel. Blätter schwertförmig oder lineal, ganzrandig. Perigonblätter nach unten zu röhrig verwachsen, Staubgefäße 3, dem Grund der äußern Perigonblätter angewachsen, Griffel mit 3 blumenblattförmigen Narben. Dreifächerige, dreiklappige, vielsamige Kapsel, Samen mit fleischigem Eiweiß. — Bewohner der gemäßigten und subtropischen Zone beider Hemisphären, die meisten in Südafrika heimisch. Fast alle prangen mit schön gefärbten Blumen.

Taf. 11, Fig. 10. Die Siegwurz, der Schwertel (Gladiolus communis), beliebte, in Südeuropa heimische Zierpflanze unserer Gärten mit knolligem Rhizom und einseitswendiger Aehre fast zweilippiger purpurner Blüten. (Abbildung a in $^1/_2$ nat. Gr., c Perigon, b Geschlechtsorgane, wenig größer, d Narbe, nat. Gr.)

Fig. 11. Die weiße florentinische Schwertlilie (Iris florentina), in Italien heimisch, dort und in Frankreich wegen ihres officinellen, nach Veilchen duftenden (daher Veilchenwurzel genannten) Rhizoms angebaut, hat weiße Blumen, deren äußere, wie bei allen Irisarten aus- und abwärts gebogene Blätter mit einem gelben Bart fleischiger Fasern geziert sind (a oberer Theil des Stengels, b unterer Theil und Rhizom in $^1/_2$ nat. Gr., c Narbe und Staubgefäß in nat. Gr.). Eine sehr verbreitete Zierpflanze unserer Gärten ist die deutsche Schwertlilie (I. germanica) mit großen violetten Blumen. An Ufern von Gewässern kommt häufig die mit goldgelben Blumen prangende Wasser-Schwertlilie (I. Pseudacorus) in ganz Europa vor. Beider Rhizom war früher auch officinell.

Fig. 12. Der Safran (Crocus sativus), ein im Orient heimisches, dort sowie in Oesterreich, Ungarn, Italien, Frankreich, Spanien und England im großen angebautes Knollengewächs, welches im Herbst seine violetten Blumen entwickelt und dessen gelbroth gefärbte Narben den bekannten, als Gewürz und Arzneimittel hochgeschätzten Safran bilden. Die meisten Arten der Gattung Crocus blühen im ersten Frühling; mehrere, wie die goldgelb blühende C. luteus und C. susianus und der violett, blau, weiß oder gescheckt blühende C. vernus gehören zu den ersten Frühlingsblumen unserer Gärten und sind allgemein verbreitete und beliebte Zierpflanzen geworden. (Abgebildet: die ganze Pflanze in $^1/_2$ nat. Gr., a Narben, schwach vergr.)

Fam. 3. Agaveen (Agaveae). Riesige Stauden des tropischen Amerika von an die Aloës (s. Liliengewächse) erinnerndem Habitus mit verkürztem Stamm, welcher einen großen Blätterbüschel trägt und gleich diesem von vieljähriger Dauer ist, aber nur einmal Blüten entwickelt und dann sammt der Wurzel abstirbt. Blätter schwertförmig, meist dick und fleischig, Blüten an der Spitze eines oft riesigen, binnen wenigen Monaten sich entwickelnden, beschuppten Schafts ähren-, trauben- oder rispenförmig angeordnet mit regelmäßigem sechstheiligen Perigon, 6 Staubgefäßen und 1 Griffel. Frucht eine dreifächerige, aufspringende, viele flache Samen enthaltende Kapsel.

Taf. 13, Fig. 1. Die amerikanische Agave oder sogenannte hundertjährige Aloë (Agave americana), ein in Mexico heimisches, aber seit Jahrhunderten in Südeuropa und Nordafrika als Heckenpflanze cultivirtes und daselbst völlig verwildertes Riesengewächs mit dicken, steifen, bis 6 Fuß langen, stechenden und dornig gezähnten blaugrünen Schwertblättern, aus deren Mitte endlich ein bis 30 Fuß Höhe erreichender Schaft emporschießt, der einen gewaltigen Candelaber wohlriechender, bis 3 Zoll langer gelber, viel Honig ausfondernder Blüten trägt. Blüht in ihrem Vaterlande, wie auch in Südeuropa, schon im 8. bis 10. Jahre, in unsern Gewächshäusern nicht leicht vor dem 70. Jahre und überhaupt äußerst selten. Aus den zähen Bastfasern der Blätter werden dauerhafte Seile und Flechtwerk aller Art, aus dem zuckerhaltigen Saft ein weinartiges Getränk (pulque) bereitet. Auch das Papier der alten Mexicaner war aus Agavefasern verfertigt (a Blüte, b Fruchtknoten nach der Blütezeit, c im Durchschnitt, verkl.).

Fam. 4. Amaryllisartige Pflanzen (Amaryllideae). Ausdauernde Zwiebelgewächse mit blütentragenden, nackten Schäften und grundständigen Blättern, selten stengeltreibende Kräuter oder auch kurzstämmige Holzgewächse mit Faserwurzel. Blätter lineal oder schwertförmig, ganzrandig, Blütenschaft zusammengedrückt oder zweischneidig, Blüten einzeln endständig oder in einfacher Dolde, von häutigen Scheidenblättern umgeben. Perigon regelmäßig verwachsenblätterig, Röhre dem unterständigen Fruchtknoten angewachsen. Staubgefäße 6, in der Perigonröhre eingefügt, Griffel einfach mit ungetheilter oder dreilappiger Narbe. Dreifächerige vielsamige Kapsel, selten Beere. — Schönblühende saftvolle Gewächse, von denen die Mehrzahl in den Tropengegenden, der subtropischen und wärmern gemäßigten Zone zu Hause sind. Diese Familie hat unsern Gärten und Gewächshäusern viele schöne Zierpflanzen geliefert.

Taf. 13, Fig. 9. Die gemeine gelbe Narcisse (Narcissus Pseudonarcissus), wächst in Mittel- und Süddeutschland auf Wiesen wild und wird häufig zur Zierde angepflanzt. Bei der Gattung Narcissus ist das Innere der Blume mit einem becher- oder röhrenförmigen Gebilde, dem sogenannten Honigbecher (scyphus) versehen, welcher als durch Verwachsung von 6 Nebenkronenblättern entstanden angesehen wird. Bei der gemeinen Narcisse ist dieser Becher sehr groß und lang, bei der im Orient heimischen und allgemein cultivirten einblumigen weißen Narcisse (N. poëticus) dagegen sehr kurz und roth gerändert, ebenfalls kurz bei der mehrblütigen, in Südeuropa wild wachsenden Tazette (N. Tazetta), von welcher ebenfalls häufig namentlich als Topfgewächs cultivirten Art Fig. 10 eine Blütendolde in $^1/_2$ nat. Gr. zeigt. Die Zwiebel der weißen Narcisse ist giftig.

Fig. 11. Die ziegelrothe Amarylle (Amaryllis rutila). Die Gattung Amaryllis unterscheidet sich von Narcissus durch den seitlich neben den Blättern hervorsprossenden Blütenschaft, durch den Mangel des Honigbechers und die aufsteigenden Staubfäden. Ihre Arten prangen sämmtlich mit großen prachtvoll gefärbten, bisweilen beinahe zweilippigen Blumen. A. rutila, in $^1/_3$ nat. Gr. abgebildet, wächst, gleich vielen andern, in Südamerika, A. reginae, ebenfalls aus dem tropischen Südamerika, wird in den Gewächshäusern in zahllosen Varietäten cultivirt und gehört zu den schönsten Frühlingszierden unserer Zimmer. A. formosissima mit zweilippigen, prachtvoll purpurrothen Blumen, eine alte Zierpflanze, ist ebenfalls in Südamerika heimisch.

Fig. 12. Das Schneeglöckchen (Galanthus nivalis) und Fig. 13 der Märzbecher (Leucojum vernum), auch großes Schneeglöckchen genannt, sind zwei allbekannte Frühlingsblumen, von denen die zweite häufig in Laubwäldern Mittel- und Süddeutschlands vorkommt, während erstgenannte Pflanze vorzugsweise in Gärten angetroffen wird und wild nur in Süddeutschland und Südeuropa wächst.

VII. Ordnung der Schlammwurzler (Helobiae). Im Schlamm wurzelnde Sumpf- und Wassergewächse mit faserigem oder knolligem Rhizom, linealen oder breiten Blättern und zwitter- oder eingeschlechtigen Blüten, welche mit Kelch und Blumenkrone begabt, selten hüllenlos sind. Fruchtknoten unter- und oberständig, Frucht verschieden. — Hierher gehören die Familien der Alismaceen, Butomeen und Hydrocharideen, zu ersterer der Froschlöffel (Alisma Plantago) und das Pfeilkraut (Sagittaria sagittaefolia), zwei durch ganz Europa verbreitete Gewächse; zur zweiten Familie die schöne Wasserviole (Butomus umbellatus), zur dritten Familie der Froschbiß (Hydrocharis Morsus ranae) mit nierenförmigen, auf dem Wasser schwimmenden Blättern, und die aloëartige Wasserschere (Stratiotes aloides) mit starren, dornig gesägten Schwertblättern. Ein Glied der Hydrocharideenfamilie ist auch die merkwürdige Vallisneria spiralis, von welcher Fig. 1 auf Taf. 11 ein verkleinertes Bild gibt. Diese in stehenden Wässern Südeuropas wachsende Pflanze ist zweihäusig und sowol die männliche als die weibliche stengellos. Letztere (a) entwickelt zwischen den linealen Blättern lange, schraubenförmig zusammengerollte Stiele mit einer Blüte am Ende (e, vergr.), während die männliche (b) kurzgestielte Blüten (d, vergr.) hervorbringt. Wenn die Blüten sich öffnen, dehnt sich der Stiel der weiblichen so lange aus, bis die Blüte den Wasserspiegel erreicht, worauf sie sich entfaltet. Um diese Zeit reißen sich die männlichen Blüten von selbst los, werden an den Wasserspiegel emporgehoben und von der Wellenbewegung fortgetrieben. Stößt eine männliche Blüte zufällig an eine weibliche, so platzen die Staubbeutel auf und die weibliche wird befruchtet, worauf letztere ihren Stiel wieder zusammenzieht und untertaucht, um unter dem Wasser die Frucht zu reifen. In den gestreckten Zellen der mittlern Gewebschicht der Blätter findet sich das Protoplasma fortwährend in strömender Bewegung.

VIII. Ordnung der Kronenblütler (Coronariae). Kräuter, Sträucher und Bäume, deren meist zwitterliche Blüten aus einem gewöhnlich regelmäßigen, getrennt- oder verwachsenblätterigen Perigon, 6 (selten 9 oder 12) Staubgefäßen und einem Stempel bestehen, dessen Fruchtknoten in der Regel ober-, selten unterständig ist. Frucht eine mehrsamige Kapsel oder Beere, Samen mit einem den Keim umschließenden Eiweißkörper. Die wichtigsten Familien dieser großen Gruppe sind:

Fam. 1. Die Simsengewächse (Juncaceae). Den Scheingräsern ähnliche, meist ausdauernde Kräuter mit theils beblätterten, theils blattlosen runden Stengeln, schmalen grasähnlichen oder schmalen walzigen oder borstenförmigen Blättern und kleinen unscheinbaren, meist braunen, in Knäuel, Büschel und Trugdolden gestellten Blüten, die aus einem sechsblätterigen Perigon, 6 Staubgefäßen und einem oberständigen freien Stempel mit 3 federförmigen Narben zusammengesetzt sind. Dreifächerige, mit 3 Klappen aufspringende vielsamige Kapsel. — Hierher gehören die Simsen (Juncus), der Mehrzahl nach Sumpfgewächse und Sauergräser, manche mit röhrigen und gegliederten Blättern, und die Hainsimsen (Luzula), auf trockenem Boden wachsend. Wiesen- und Waldpflanzen mit flachen, am Rande lang behaarten Blättern. Aus dem Marke der mit runden blattlosen Stengeln versehenen Simsen (dem Binsenmarke) verfertigt man hin und wieder künstliche Blumen.

Taf. 10, Fig. 14. Die haarige Hainsimse (Luzula pilosa), wächst häufig auf Waldwiesen und in Wäldern und blüht im ersten Frühlinge (a Blütenknospe mit Deckblättern, b Blüte entfaltet, c Kapsel aufgeschlagen, d Samen; vergr.).

Fam. 2. Zeitlosengewächse (Colchicaceae). Ausdauernde Kräuter mit zwiebeligem, knolligem oder büschelig-faserigem Rhizom, grundständige Blätter und Blüten oder beblätterte Blütenstengel entwickelnd. Blätter bald schmal, lineal, bald breit und dann bisweilen der Länge nach spaltig, am Grunde scheidig. Blüten regelmäßig, meist zwitterlich, mit sechsblätterigem oder sechstheiligem Perigon. Staubgefäße 6, mit nach außen aufspringenden Beuteln. Fruchtknoten oberständig, dreifächerig, mit 3 bisweilen verwachsenen Griffeln. Dreifächerige, vielsamige, wandspaltig aufspringende Kapsel, Samen mit häutiger Schale. — Die Colchicaceen sind über die ganze Erde zerstreut, besonders aber in der gemäßigten und subtropischen Zone namentlich Nordamerikas und Südafrikas heimisch. Fast alle enthalten in den Rhizomen und Samen einen scharfen und betäubend-giftigen Stoff.

Taf. 13, Fig. 14 und 15. Die Herbstzeitlose (Colchicum autumnale). Ein auf feuchten Wiesen in Mitteleuropa, oft in großer Menge beisammenwachsende Pflanze mit einem tief im Boden steckenden zwiebelartigen braunbeschalten Knollen, welcher im Herbst grundständige nackte Blüten und im folgenden Frühjahr die tulpenartigen Blätter hervorbringt, zwischen denen die grüne, einer Tulpenknospe gleichende Kapsel sitzt. Die Gestalt der Blumen erinnert an Crocus, ihre Farbe ist hellrosa oder lila, selten weiß. Die 3 freien Griffel sind sehr lang, fadenförmig. Knollen und Samen sind officinell. (Fig. 14 blühende, 15 fruchttragende Pflanze, verkl. a, b Staubgefäß, vergr.)

Fig. 16. Der schwarze Germer (Veratrum nigrum). Die Gattung Veratrum besteht aus stattlichen Stauden mit faserigem Wurzelstock, beblätterten, in eine zusammengesetzte rispige Blütentraube endigenden Stengel und alternirenden großen und breiten faltigen Blättern. Das Perigon der Blüten, von denen die sich zuerst entwickelnden zwitterlich, die spätern männlich sind, ist tief sechstheilig ohne Röhre, die 3 Griffel sind sehr kurz. V. nigrum, in den österreichischen Alpen wild wachsend und häufig als Zierpflanze cultivirt, wird 3—4 Fuß hoch und besitzt schwarz-purpurne Blüten (a eine Traube in nat. Gr., b Blüte, c Kapsel, schwach vergr.). Die Rhizome einer andern in den Alpen, Karpaten, Sudeten und andern Hochgebirgen wachsenden Art, des mit größern, aber schmuzig weißen oder grünlichen Blüten begabten V. album, der sogenannten weißen Nieswurz, sind officinell.

Fam. 3. Liliengewächse (Liliaceae). Rhizom- oder Zwiebelgewächse, selten Holzpflanzen von palmenförmigem Wuchse mit meist kurzem, einfachem oder verzweigtem Stamme und am Ende des Stammes oder seiner Aeste büschelförmig gruppirten Blättern, unterscheiden sich von den Colchicaceen, denen sie sonst sehr ähnlich sind, durch die nach innen aufspringenden Staubbeutel, den einzigen Griffel mit ganzer oder dreilappiger Narbe und die sechsspaltig aufspringende Kapsel. — Die Liliaceen bilden eine große, meist aus schönblühenden Pflanzen bestehende Familie, welche eine große Anzahl von Zierpflanzen, auch Nutz- und Arzneipflanzen geliefert hat. Sie sind über die ganze Erde verbreitet, vorzugsweise aber in der wärmern gemäßigten und subtropischen Zone der nördlichen Hemisphäre zu Hause und zerfallen in mehrere Unterfamilien und Gruppen.

Taf. 12, Fig. 8. Die Baumlilie (Yucca gloriosa), ein in unsern Gewächshäusern häufig cultivirtes, in Südeuropa im Freien gedeihendes Prachtgewächs Südamerikas, in welchem der monokotyle Typus seine größte morphologische Vollkommenheit erreicht, bildet einen meist einfachen, bis 12 Fuß Höhe erreichenden Stamm, der eine stolze Krone dicker Schwertblätter trägt. Aus ihrer Mitte sproßt der die großen hängenden lilienartigen weißen Blumen in einer mächtigen pyramidalen Rispe tragende Blütenstengel hervor, welcher bis 4 Fuß lang wird.

Fig. 9. Die Aloë von Socotora (Aloë socotorina). Die artenreiche, namentlich in Südafrika heimische Gattung Aloë besteht aus Holzpflanzen mit verkürztem unterirdischen oder längerm oberirdischen, dann oft verzweigtem Stamme, dessen Ende oder Aeste einen aus spiralig gestellten Blättern zusammengesetzten Büschel tragen. Blätter dickfleischig, saftig, von mehrjähriger Dauer, oft am Rande dornig gezähnt und dornspitzig oder über und über mit perlweißen erhabenen Papillen besetzt (Perlaloë) oder der Quere nach mit weißen Papillen und Flecken gebändert. Aus diesen Blätterkronen brechen die beschuppten Blütenstengel hervor, welche eine meist lange Traube ziemlich kleiner Blüten mit röhrigem, über dem Grunde oft bauchig aufgetriebenem, an der Mündung sechsspaltigem Perigon tragen. Aus dem Safte der Blätter mehrerer Arten wird der außerordentlich bittere und als Arzneimittel hochgeschätzte, unter dem Namen Aloëgummi bekannte Extract bereitet. Zu diesen Arten gehört die hier sehr verkleinert abgebildete, welche auf der Insel Socotora heimisch ist und röthliche Blüten besitzt (a eine Blüte in nat. Gr. von A. virens).

Fig. 10. Die Türkenbundlilie (Lilium Martagon). Die Gattung Lilium besteht aus Zwiebelgewächsen mit schuppiger Zwiebel, welche alljährlich einen reich beblätterten Blütenstengel treibt, der in eine Traube von meist ansehnlichen und schön gefärbten Blüten endigt. Letztere besitzen ein 6blätteriges Perigon. Der mit blaß purpurnen Blumen prangende Türkenbund (wegen der rückwärts gekrümmten Blätter, welche den Blumen die Figur eines Turbans verleihen, so genannt) wächst wild in Laubwäldern Mittel- und Südeuropas. Bekannte Zierpflanzen unserer Gärten sind die im Orient heimische weiße Lilie (L. candidum), die auch in Deutschland wild vorkommende Feuerlilie (L. bulbiferum), die chinesische Tigerlilie (L. tigrinum) u. a.

Fig. 11. Die Kaiserkrone (Fritillaria imperialis), ein stattliches Zwiebelgewächs des Orients, welches zu unsern beliebtesten Frühlingszierpflanzen gehört und sich durch die mit opalisirenden Nektartropfen erfüllten Honiggruben am Grunde der Perigonblätter auszeichnet. Durch das Vorhandensein solcher Honiggruben, sowie durch die nur äußerlich beschuppte, innen compacte Zwiebel unterscheidet sich die Gattung Fritillaria von Lilium (a Kapsel, b Perigonblatt mit Nektargrube, c Samen, ganz, im Längs- und Querschnitt; alle Fig. verkleinert).

Fig. 12. Die Meerzwiebel (Scilla maritima), ein in Südeuropa und Nordafrika heimisches Zwiebelgewächs, welches officinell ist und häufig als Topfpflanze (namentlich von den Bauern) cultivirt wird. Die sehr groß werdende perennirende, von braunen Häuten umschlossene Zwiebel tritt mehr oder weniger über den Boden hervor und entwickelt nach der Blütezeit (im Herbst oder erst im folgenden Frühling) einen Büschel breiter Blätter, die oft sehr lang werden. Im Spätsommer wächst der nackte, oft bis 2 Fuß hoch werdende Blütenschaft hervor, der in eine lange Traube schmuzigweißer Blüten endet (a Perigon aufgeschnitten und ausgebreitet, c Stempel, f Samen, nat. Gr.; b Staubgefäße, e Fruchtknoten im Querschnitt, vergr.). — Verschiedene Arten der meist durch blaue Blumen ausgezeichneten Gattung Scilla sind beliebte Zierpflanzen (z. B. Scilla sibirica und amoena). Ferner gehören zu den Liliaceen die Tulpen (Tulipa), Taglilien (Hemerocallis), Hyacinthen (Hyacinthus), Traubenhyacinthen (Muscari) und die Lauchearten (Allium), z. B. die gemeine Gartenzwiebel (A. Cepa) und der Knoblauch (A. sativum).

Fam. 4. Spargelgewächse (Asparageae). Kräuter, Sträucher und Bäume, welche den Liliaceen sehr nahe stehen, sich aber von ihnen durch ihre Frucht, eine mehrsamige saftige Beere, unterscheiden. Blüten meist zwitterlich, mit oberständigem Stengel und verwachsenblätterigem, gewöhnlich glocken- oder trichterförmigem Perigon.

Taf. 13, Fig. 5. Der Drachenbaum (Dracaena Draco), ein auf den Canarischen Inseln heimischer Baum, dessen Stamm durch den hier ununterbrochen thätig bleibenden Verdickungscylinder befähigt wird, sich gleich dem Stamme der gymnospermen und dikotylen Bäume, solange als der Baum lebt, zu verdicken. Da nun der Drachenbaum zu denjenigen Bäumen gehört, welche die längste Lebensdauer zu erreichen vermögen, so wird sein Stamm allmählich unförmlich dick. Der älteste bekannte Drachenbaum bei Orotava auf Teneriffa, welchen der Sturm vom 2. Januar 1868 umbrach und dessen Alter auf mehr als 5000 Jahre geschätzt worden ist, maß im Jahre 1830 am Boden 55 Fuß im Umfange. Der Stamm des Drachenbaums ist anfangs einfach und gleicht dann wegen der endständigen Blätterkrone einer Palme oder Yucca. Später verzweigt er sich dichotomisch und erlangt dadurch zuletzt eine sehr umfangreiche Krone. Blätter schwertförmig, Blüten grünlichweiß, denen des gemeinen Spargels nicht unähnlich, bilden endständige, aufrechte, aus zusammengesetzten Trauben bestehende Rispen. Beeren roth. Das aus dem Stamme ausschwitzende braune, zerrieben blutrothe Harz ist als Drachenblut (Sanguis draconis) officinell.

Fig. 6. Der gemeine Spargel (Asparagus officinalis), ein aus dem Orient stammendes, an Flußufern Mitteleuropas verwildertes und überall angebautes Rhizomgewächs, treibt im Frühling fleischige, beschuppte, bleiche Schossen (die eßbaren „Spargelpfeifen"), welche sich später zu den schmächtigen, zuletzt holzigen, verzweigten Blütenstengeln ausdehnen. Die feinen nadelförmigen Blätter sind keine wirklichen Blätter, sondern blattartige Zweige (Phyllokladien), die eigentlichen Blätter jene kleinen bräunlichen Schüppchen, in deren Achsel die nadelförmigen Gebilde sich entwickelt haben. Dergleichen blattartige Aeste, aber viel größer und breiter entwickelte, kommen auch bei der zu den Asparageen gehörenden Sträuchergattung Mäusedorn (Ruscus) vor, bei deren Arten sich die Blüten an der obern oder untern Fläche der steifen lederartigen Phyllokladien entwickeln. Die Blüten des Spargels sind eingeschlechtig, gelblich, die Beeren roth (a Blüte, b Beeren, vergr.).

Fig. 7. Das Maiblümchen, Zäupchen (Convallaria majalis), bekannte, wegen des Wohlgeruchs ihrer weißen Glockenblüten allgemein beliebte, im Mai blühende, in ganz Mittel- und Südeuropa wild wachsende und häufig zur Zierde angebaute Waldpflanze, welche ein Rhizom besitzt und immer nur 2 Blätter entwickelt, neben denen der nackte Blütenschaft hervorbricht. (½ nat. Gr., a Blüte, b dieselbe aufgeschnitten, in nat. Gr.)

Fig. 8. Die Einbeere (Paris quadrifolia), eine Giftpflanze unserer Wälder, welche durch den größten Theil Europas verbreitet ist. Besitzt ein kriechendes Rhizom, welches die stets einfachen, unterhalb der endständigen Blüte mit 4, selten 3 oder 5 wirtelförmig gestellten Blättern versehenen Stengel entwickelt. Perigon grünlichgelb, vier-, selten fünfblätterig, Staubgefäße 8, selten 10, Fruchtknoten mit 4, selten 5 Griffeln. Beere vogelkirschengroß, reif glänzend schwarz. (a Pflanze in ½ nat. Gr., b Staubbeutel, c Stempel, vergr.)

Fam. 5. Dioscoreen (Dioscoreae). Zweihäusige Kräuter mit knolligem Rhizom, seltener Halbsträucher mit verkürztem Stamme, sämmtlich mit schlaffen, langen, schlingenden Achsen, breiten netzaderigen, ganzen oder hand- bis fiederförmig gelappten Blüten und unscheinbaren, in achsel- oder ährenförmige Trauben gestellten Blüten. Perigon regelmäßig, sechstheilig, Staubgefäße 6, Fruchtknoten unterständig, 3 Griffel. Frucht eine mehrsamige Beere oder Kapsel. — Gewächse der Tropenländer und der wärmern gemäßigten Zone, welche habituell den mit Ranken kletternden, ebenfalls breitblätterigen und zweihäusigen Smilaxarten der vorhergehenden Familie ähneln und in Südeuropa durch die Schmeerwurz (Tamus communis), eine schon in Südtirol und der Schweiz vorkommende Schlingpflanze mit herzförmigen Blättern und rothen Beeren, repräsentirt sind. Zu dieser Familie gehört die berühmte Yamswurzel oder Igname (Dioscorea sativa), Taf. 11, Fig. 13, ein Knollengewächs Ostindiens, welches wegen seiner mehlreichen, mehrere Pfund Schwere erreichenden, handförmigen Knollen in allen Tropenländern angebaut wird.

Achte Klasse.

Samenpflanzen mit echten Früchten und zweisamenlappigem Keime (Teleocarpae dicotyledoneae).

(Tafel 18—29.)

Erste Unterklasse.

Dikotyledonen ohne Blumenkrone (Apetalae).

Blüten bald ohne jegliche Hülle, blos aus den Geschlechtsorganen bestehend, bald von einer rudimentären Hülle (Schuppen, Borsten, Haare) umgeben,

bald mit einem verwachsen- oder getrenntblätterigen Perigon, aber niemals mit Kelch und Blumenkrone versehen.

Die erste Ordnung dieser Abtheilung enthält unscheinbare, sehr unvollkommen organisirte Wasserpflanzen, z. B. die in Teichen, Flüssen und Bächen häufig massenhaft vorkommenden Arten der Gattungen Wasserstern (Callitriche), Hornblatt (Ceratophyllum) u. a., auf welche hier nicht näher eingegangen werden kann.

I. Ordnung der pfefferartigen Pflanzen (Piperitae). Sträucher und Kräuter der Tropengegenden mit hüllenlosen Blüten, welche Aehren oder Kolben bilden. Samen mit einem Eiweißkörper, welcher an seiner Oberfläche den wohlerhaltenen Embryosack trägt, in welchem der Keim eingeschlossen liegt. Die hierher gehörige Familie der eigentlichen Pfeffergewächse (Piperaceae) besteht aus saftigen Kräutern und schlingenden Sträuchern, deren Stämme wegen zerstreut angeordneter Gefäßbündel hinsichtlich ihres anatomischen Baues sehr an die Monokotyledonen erinnern. Desgleichen ähneln viele Piperaceen durch ihre Blütenkolben und ihre eingeschlechtigen, auf einzelne nackte Staubbeutel oder Fruchtknoten reducirten Blüten den Aroideen. Fruchtknoten einfächerig, mit meist sitzender, pinselförmiger, selten gelappter Narbe und einer grundständigen, aufrechten Samenknospe, Frucht eine fleischige oder saftlose einfache Beere.

Taf. 18, Fig. 1. Der schwarze Pfeffer (Piper nigrum), ein blüten- und fruchttragender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr. (a eine Blüte von vorn, in der Mitte der Fruchtknoten, zu beiden Seiten ein Staubgefäß, b Frucht im Durchschnitt, vergr.). Der auf den Molukken und in Ostindien heimische und angebaute schwarze Pfeffer ist ein mittels Luftwurzeln kletternder Strauch mit gegliederten Achsen, abwechselnden gestielten netzaderigen Blättern und den Blättern gegenüberstehenden schmächtigen Aehren. Die reif schwarzen Beeren liefern unreif und getrocknet den schwarzen, reif und geschält den weißen Pfeffer. — Andere wichtige Arten sind der Cubebenpfeffer (P. Cubeba), dessen größere langgestielte Beeren als Cubeben gegen Syphilis angewandt werden, und der Betelpfeffer (P. Betle), dessen Blätter mit der Betelnuß zusammen gekaut werden (s. Palmen).

II. Ordnung der Kätzchenträger (Amentaceae). Holzgewächse mit eingeschlechtigen nackten oder von einem Perigon umgebenen Blüten, von denen die männlichen stets in Kätzchen gestellt sind. Weibliche Blüten verschieden angeordnet, oft auch in Kätzchen. Frucht verschieden, Samen ohne Eiweißkörper.

Fam. 1. Weidengewächse (Salicineae). Zweihäufige Bäume und Sträucher, deren männliche und weibliche Blüten in Kätzchen geordnet sind. Blüten in der Achsel eines Deckblattes (Kätzchenschuppe) sitzend, nackt oder (nur bei den Pappeln) von einem becherförmigen rudimentären Perigon umgeben. Fruchtknoten oberständig, Frucht eine einfächerige vielsamige, mit 2 Klappen aufspringende Kapsel. Samen klein, mit einem seidenglänzenden Haarschopf. Blätter abwechselnd, einfach, ganz oder gelappt, mit zwei abfallenden, seltener stehen bleibenden Nebenblättern am Grunde des Blattstiels. — Diese Familie besteht nur aus den Gattungen der Weiden (Salix) und der Pappeln (Populus), deren zahlreiche Arten namentlich in der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel verbreitet sind. Bei vielen Arten beider Gattungen entwickeln sich die Kätzchen lange vor dem Laubausbruch, bei allen fallen sie nach der Blütezeit (die weiblichen nach dem Aufspringen der Kapseln) ganz ab. Gattung der Weiden: Kätzchenschuppen ganz, Staubgefäße 2—5, langgestielt, neben denselben (ebenso neben dem Fruchtknoten) honigabsondernde Drüsen; Blätter stets ungetheilt. Gattung der Pappeln: Kätzchenschuppen gezähnt oder zerschlitzt, Staubgefäße viele kurzgestielt, ebenso wie der Fruchtknoten von einem rudimentären becherförmigen Perigon umgeben; Blätter breit, oft gelappt.

Taf. 18, Fig. 2. Die Sahlweide (Salix Caprea), bekannter Strauch und Baum unserer Wälder, der im ersten Frühling vor dem Laubausbruche blüht und dessen männliche Kätzchen vor dem Aufblühen mit seidenglänzenden weißen weichen Haaren dicht bedeckt sind (Palmmiezchen). Ist durch ganz Europa verbreitet. (a weiblicher, b männlicher Blütenzweig, c beblätterter Zweig, alle drei in $^1/_2$ nat. Gr.; d männliche Blüte, e weibliche Blüte, f Kapsel, vergr.) Andere bekannte Weidenarten sind: Die weiße oder Silberweide (S. alba), die Bruchweide (S. fragilis), die Korbweide (S. viminalis), die Purpurweide (S. purpurea) u. a. m. Die Weidenrinde enthält einen fiebervertreibend wirkenden Stoff, das Salicin; die schlanken biegsamen Ruthen vieler Arten (besonders von S. alba, fragilis, purpurea und amygdalina) liefern vorzügliches Material für Korbflechterei.

Fig. 3. Die Espe, Aspe oder Zitterpappel (Populus tremula), ein in fast ganz Europa in Wäldern und Hecken wachsender Baum, welcher seine grauhaarigen Kätzchen ebenfalls im ersten Frühlinge vor dem Laubausbruch entwickelt und langgestielte rundlich-eiförmige Blätter trägt, die im leisesten Luftzug sich zitternd bewegen. Staubbeutel und Narben purpurroth. (a Zweig mit einem männlichen, b ein anderer mit 2 weiblichen Kätzchen, c, d beblätterte Zweige, alle drei in $^1/_2$ nat. Gr., e, f männliche Blüte, g weibliche, vergr.) — Andere bekannte Arten sind die Schwarzpappel (P. nigra), die italienische oder Pyramidenpappel (P. dilatata), welche manche Botaniker für eine bloße Varietät der vorhergehenden Art halten, die Silberpappel (P. alba), die in Nordamerika heimische Balsampappel (P. balsamifera) u. a.

Fam. 2. Birkenartige (Betulaceae). Einhäusige Bäume und Sträucher der gemäßigten und kalten Zone vorzüglich der nördlichen Halbkugel, deren männliche Blüten in walzenförmige oder längliche Kätzchen, deren weibliche Blüten dagegen in schmächtige Aehren gestellt sind und welche einsamige Nüßchen als Früchte hervorbringen. Die männlichen Kätzchen bilden sich immer schon während des Sommers aus; sie sind aus schildförmigen Schuppen zusammengesetzt, unter denen (an deren Stiel) 2—3 von kleinen Perigonblättern umringte Blüten stehen. Die weiblichen, bald auch schon im Sommer, bald erst im nächsten Frühling zur Blütezeit sich entwickelnden Aehren bestehen aus flachen Deckschuppen, unter denen 2—3 nackte Stempel liegen. Blätter gestielt, ganz, selten zertheilt, meist gesägt, sehr selten ganzrandig. Die Betulaceen sind durch ein wohlriechendes Wachsharz ausgezeichnet, welches oft (z. B. bei den meisten Birken und bei der Schwarzerle) an den Blättern, Knospen und Zweigen bald als klebriger Ueberzug, bald in Form kleiner weißer Warzen ausgeschieden wird und z. B. dem jungen Birkenlaub das glänzende Grün und den aromatischen Wohlgeruch verleiht. Diese Familie besteht auch nur aus 2 Gattungen, den Birken (Betula) und Erlen (Alnus).

Gattung der Birken: Kätzchen und Aehren auf verschiedenen Zweigen, nur erstere bereits während des Winters vorhanden, männliche Blüten von 2 verwachsenen Perigonblättern umgeben mit je 4 gabeltheiligen Staubfäden, Fruchtknoten zu 3 unter jeder Aehrenschuppe mit 2 federförmigen Griffeln; Nüßchen breit doppeltgeflügelt, Fruchtähren zerfallen zur Reifezeit, ihre Spindel bleibt stehen.

Gattung der Erlen: Kätzchen und Aehren mit einem gemeinschaftlichen Stiele, dessen oberer später abfallender Theil die Kätzchen trägt, beide schon im Sommer entwickelt (außer bei Alnus viridis, welche sich bezüglich der Kätzchen- und Aehrenbildung wie die Birken verhält); männliche Blüten von je 4 Perigonblättern radförmig umgeben mit 4 kurzgestielten Antheren, unter jeder Aehrenschuppe je 2 Fruchtknoten mit 2 Griffeln, Nüßchen meist ungeflügelt; aus der Aehre entsteht ein holziger Zapfen, welcher nach Ausfallen der Nüßchen noch lange am Zweige haften bleibt.

Taf. 18, Fig. 4. Die Schwarzerle oder gemeine Erle (Alnus glutinosa), bekannte, im März blühende, an Bach- und Teichufern, sowie an Brüchen (Erlenbrüche) wachsender Baum (a blühender Zweig, b verblühter Blätter entwickelnder nach dem Abfall der Kätzchen, c zapfentragender, beblätterter, alle 4 Figuren in $^1/_2$ nat. Gr.; e männliche Blüten, f weibliche, g Zapfenschuppe; vergr.).

Fig. 5. Die gemeine Weißbirke (Betula alba), bekannter, durch fast ganz Europa verbreiteter, aber besonders in dessen nördlicher Hälfte und dem angrenzenden Asien häufig wachsender und im Norden ausgedehnte Waldungen bildender, sehr nutzbarer Baum. (a Kätzchenschuppe mit 2 verwachsenen männlichen Blüten, b Aehrenschuppe mit 3 Stempeln, c Nüßchen, vergr.)

Fam. 3. Platanenartige (Plataneae). Einhäusige Bäume mit kugeligen, an endständigen Stielen perlschnurförmig angereihten Kätzchen. Männliche aus schuppenförmigen Bracteen, an deren jede ein Staubgefäß angewachsen ist, weibliche aus nackten Stempeln und kleinen behaarten, diese umgebenden Schuppen zusammengesetzt. Fruchtknoten zweifächerig mit 2 langen fadenförmigen, hakig gebogenen Griffeln. Frucht nußartig, von dem stehenbleibenden Griffel gekrönt, am Grunde filzig. Same walzig, mit häutiger Schale und sehr dünnem Eiweiß. Das fruchttragende weibliche Kätzchen fällt ganz ab. — Diese Familie wird blos aus der Gattung Platanus gebildet, deren wenige Arten in Nordamerika und im Orient wachsen. Die Platanen sind Bäume mit sich abschuppender Rinde und abwechselnd gestellten, gestielten, handnervigen und handförmig gelappten Blättern. Die Blüten entwickeln sich nach dem Laubausbruch.

Taf. 18, Fig. 6. Die gemeine Platane (Plat. occidentalis), ein in Nordamerika heimischer, in ganz Mittel- und Südeuropa häufig angebauter und sehr groß werdender Baum mit eichenähnlicher, umfangreicher, aber dünn belaubter Krone (a blühender Zweig, b ausgebildetes Blatt in $^1/_2$ nat. Gr.; c Staubgefäß, d Stempel im Längsschnitt, e Frucht im Längsschnitt, vergr.).

Fam. 4. Amberbäume (Balsamifluae). Diese Familie wird blos von der Gattung Liquidambar gebildet, von welcher nur 3 in Indien, Westasien und Südamerika vorkommende Arten bekannt sind. Die Amberbäume stehen den Platanen nahe, unterscheiden sich aber von denselben durch ihre kapselartigen, an der Spitze nach innen zwischen den Griffeln der Länge nach aufspringenden Früchte, welche von den verhärteten Schuppen der Perigone eingeschlossen werden. Ferner sind die Samen zusammengedrückt, schildförmig, am Rande geflügelt. Auch sind blos die weiblichen Blütenstände kugelig und hängend, die männlichen dagegen aufrecht und in eine endständige Traube gestellt. Die Amberbäume sind prachtvolle Waldbäume mit balsamisch-saftiger Rinde. Aus der Rinde von L. styraciflua, der südamerikanischen Art, welche auf Taf. 20, Fig. 13 abgebildet ist, wird das wohlriechende Storaxharz gewonnen. (a männliche Kätzchen tragender Zweig, b Fruchtkätzchen in $^1/_2$ nat. Gr., c Stempel im Längsschnitt, d Staubgefäß, vergr.)

Fam. 5. Fruchtbechertragende Gewächse (Cupuliferae). Einhäusige Bäume und Sträucher, deren männliche Blüten in Kätzchen gestellt, deren weibliche Blüten aber anders angeordnet und deren Früchte (Nüsse) am Grunde oder gänzlich von einer aus verwachsenen Deckblättern entstandenen Hülle (Fruchtbecher, cupula) umgeben sind. Männliche Blüten mit einem kelchartigen Perigon, selten nackt, weibliche mit unterständigem Fruchtknoten, oberständigem, sehr kleinen gezähnten Perigon und 2—3 griffelförmigen Narben. Nuß mit holziger oder lederartiger Schale, ein-, selten zweisamig, Same mit großen dicken Kotyledonen und kleinem Keim. — Die Cupuliferen bewohnen der Mehrzahl nach die gemäßigte Zone und die höhern Gebirge der warmen Zone der nördlichen Halbkugel, auf der südlichen kommen nur sehr wenige Arten vor. Die meisten besitzen Nordamerika, Europa und Westasien. Die Blüten sind abwechselnd gestellt, fiedernervig, ganz oder gelappt, mit oder ohne Nebenblätter. Es gehören zu dieser Familie die Eichen, Haseln, Rothbuchen und Edelkastanien.

Taf. 18, Fig. 7. Die Trauben- oder Wintereiche (Quercus sessiliflora). Die Gattung Quercus, die artenreichste der Cupuliferen (man kennt über 280 Arten) entwickelt die Blüten im Frühling mit dem Laubausbruch. Männliche Blüten mit kelchartigem, fünf- oder mehrtheiligem Perigon und ebenso vielen Staubgefäßen, in schlaff herabhängenden, sehr lockern Kätzchen, weibliche einzeln oder zu mehrern in den Blattachseln der jungen Traube sitzend oder an einem achselständigen Stiel befestigt, jede Blüte von einer vielblätterigen Hülle sehr kleiner Bracteen umgeben, aus welcher später die hier wirklich becherförmige Cupula hervorgeht, aus welcher die Spitze oder obere Hälfte oder der größte Theil der reifen Frucht (Eichel) hervorragt. Die Eicheln reifen entweder im ersten oder zweiten Herbst nach der Blütezeit. Beim Keimen bleiben die Kotyledonen innerhalb der aufgeborstenen Fruchtschale und folglich unter dem Boden. — Die Eichenarten zerfallen in viele Gruppen; nach der Dauer der Blätter kann man sie in sommergrüne und immergrüne eintheilen. — Die Traubeneiche und die Stiel- oder Sommereiche (Qu. pedunculata) sind die beiden in Europa verbreitetsten Eichenarten und einander sehr nahe verwandt. Bei ersterer sitzen die weiblichen Blüten und die Früchte einzeln oder traubig gehäuft in den Blattwinkeln, während sie bei letzterer an einem mehr oder weniger (bis 9 Zoll) langen Stiele angereiht sind. Die Traubeneiche blüht durchschnittlich 2 Wochen später als die Stieleiche und hat deutlich gestielte, letztere fast sitzende Blätter. Beide Arten liefern bekanntlich ein vorzügliches Nutzholz, ihre Rinde ist das beste Gerbmaterial. (a blühender, b junge, c reife Früchte tragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., d männliche Blüte, e, f Staubgefäße, g weibliche Blüte, vergr.)

Fig. 8. Die Korkeiche (Qu. Suber), ein zu den immergrünen Eichen gehörender Baum Südeuropas und Nordafrikas, mit kleinen lederartigen, graugrünen, dornig gezähnten Blättern, liefert den in den Handel kommenden und technisch so wichtigen Kork, welcher hier die äußere, mehrere Zoll Dicke erreichende Schicht

der Rinde bildet. Diese Korkschicht wird von dem Baume selbst nach einer längern Reihe von Jahren abgeworfen, doch ist ein solcher gänzlich abgestorbener Kork zu technischen Zwecken nicht tauglich. Vielmehr muß der Kork noch frisch sein, weshalb den Bäumen in einem gewissen Turnus ihre Korkhülle gewaltsam genommen (abgeschält) wird. Bei gehöriger Vorsicht schadet diese Operation dem Baume nicht, vielmehr wird dadurch die Bildung einer neuen Korkschicht veranlaßt, welche nach einer Reihe von Jahren wieder abgeschält werden kann. (a blühender, b fruchttragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr.; c männliche, d weibliche Blüten, vergr.)

Fig. 9. Die gemeine Hasel, der Haselnußstrauch (Corylus Avellana). Die Gattung Corylus, nur in wenigen Arten vorkommend, unterscheidet sich von Quercus durch die vor dem Laubausbruch sich entfaltenden Blüten, durch die gedrungenen Kätzchen, welche schon im Sommer vor der Blütezeit gebildet werden und unter ihren Schuppen hüllenlose Staubgefäße tragen, durch die in Knospen eingeschlossenen weiblichen Blüten, deren rothe federförmige Narben zur Blütezeit einen kleinen Pinsel auf der Spitze einer solchen Knospe bilden, und durch die blattartige zerschlitzte Cupula, welche bald ebenso lang, bald länger als die Nuß, aber immer offen ist. Der gemeine Haselstrauch ist durch ganz Europa verbreitet. (a blühender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., b Kätzchenschuppe mit den Staubgefäßen, c einzelne weibliche Blüten mit ihrem Deckblatt, d dieselbe nach der Blütezeit, e Fruchtknoten im Durchschnitt, vergr.; f Früchte in nat. Gr.)

Fig. 10. Die Rothbuche (Fagus silvatica), bekannter schöner Waldbaum des mittlern und westlichen Europa, dessen säulenförmiger glattrindiger Stamm bis 160 Fuß Höhe erreicht. Blätter fast ganzrandig, jung am Rande gewimpert. Blüten mit dem Laubausbruch erscheinend, männliche in kugeligen, langgestielten, hängenden Kätzchen mit becherförmigem, mehrspaltigem Perigon und vielen Staubgefäßen, weibliche an der Spitze der Zweige zu wenigen beisammen, von fadenförmigen Deckblättern umgeben, mit oberständigem Perigon und 2 fadenförmigen Griffeln. Nüsse dreikantig, 2—3 von einer gemeinsamen, durch Vergrößerung der die Deckblätter tragenden Blütenachse entstandenen Cupula völlig umschlossen, welche auswendig weichstachelig ist und zuletzt kreuzweise mit 4 Klappen aufspringt. Die Nüsse (Bucheckern, Bucheln) enthalten ein fettes wohlschmeckendes Oel in reichlicher Menge. (a blütentragender Zweig, b Keimpflanze in $^1/_2$ nat. Gr., c Blatt einer in Gärten häufig angepflanzten Varietät, der farrnblätterigen Buche; d männliche Blüte, e Staubgefäß, vergr.; f aufgesprungene Cupula, g Nuß, h im Querschnitt, nat. Gr.)

Fig. 11. Die Edelkastanie (Castanea vesca). Schöner Baum des südlichen Europa, welcher dort Waldungen bildet, aber auch, wie in Süddeutschland, seiner wohlschmeckenden und nahrhaften Nüsse (Kastanien, Maronen) wegen, als Obstbaum angepflanzt wird, hat mit der Rothbuche die geschlossene, mit (hier aber viel längern und steifern) Stacheln bedeckte, zuletzt klappenartig aufspringende Cupula gemein, unterscheidet sich aber von jenem Baum durch die langen achselständigen Blütenähren, welche an ihrem Grunde einige von Deckblättern umringte Gruppen von je 2—3 ♀ Blüten tragen, sonst aber mit männlichen Blüten bedeckt sind. Die Edelkastanie wird sehr alt, bildet aber weniger hohe und dicke Stämme mit umfangreicher weitschattender Krone. Ihr dem Eichenholz am nächsten verwandtes Holz eignet sich vorzüglich zu Faßdauben. (a blühender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., b männliche, c weibliche Blüten, d Fruchtknoten im Querschnitt, vergr.; e junge Cupula, f Frucht, verkl.)

Fam. 6. Hornbaumartige Pflanzen (Carpineae). Einhäusige Bäume und Sträucher, den Cupuliferen nahe verwandt, von denen sie sich besonders durch den Bau der männlichen Kätzchen sowie dadurch unterscheiden, daß eine jede der kleinen Nüsse nur von einem einzigen, blattartigen oder häutigen offenen, oder einen geschlossenen Schlauch bildenden Deckblatt umgeben ist. Männliche Kätzchen dicht, walzig, mit einer nackten, aus zahlreichen Staubgefäßen bestehenden Blüte unter jeder Schuppe, weibliche Blüten in schmächtigen gestielten endständigen Aehren, jede einzelne mit einem Deckblatt versehen, welches bei Carpinus flach und offen, bei Ostrya schlauchförmig ist. Fruchtknoten von einem rudimentären Perigon umgeben, mit 2 fadenförmigen Griffeln. Die vergrößerten, die Nüßchen tragenden oder umschließenden Bracteen bilden hängende Fruchtkätzchen, welche bei Ostrya die Form eines Hopfenzapfens besitzen, weshalb die einzige in Süd- und Südosteuropa heimische Art dieser Gattung Hopfenbuche (O. carpinifolia) genannt wird. Wichtiger als dieser Baum ist der in ganz Mitteleuropa heimische Hornbaum (Carpinus Betulus), auch Weiß- und Hagebuche genannt (Taf. 18, Fig 12, a fruchttragender Zweig, b blütentragender in $^2/_3$ nat. Gr.; c männliche Blüte, d Staubgefäße, e weibliche Blüten, f Fruchtknoten im Längsschnitt, vergr.; g Frucht in nat. Gr.), dessen weißes, hartes und dauerhaftes Holz ein vorzügliches Werk- und Schirrholz ist.

III. Ordnung der Nesselgewächse (Urticinae). Kräuter, Sträucher und Bäume mit Zwitter- oder eingeschlechtigen (oft polygamischen) Blüten, welche in der Regel ein kelchartiges Perigon, sowie Staubgefäße und einen oberständigen Stempel besitzen und in Aehren, Büschel, Knäuel, Rispen gestellt, selten einer fleischigen offenen oder hohlen Achse eingefügt sind. Frucht verschieden, Samen meist eiweißhaltig.

Fam. 1. Nesselartige (Urticaceae). Einjährige oder perennirende Kräuter, seltener Sträucher mit einfachen, fieder- oder handnervigen, ganzen oder fieder- bis handförmig zertheilten Blättern und persistenten Nebenblättern. Blüten polygamisch oder zweihäusig, in Knäueln, welche oft ähren- oder rispenförmig gruppirt sind, mit zwei- bis fünfblätterigem Perigon, 4—5 Staubgefäßen, deren Filamente beim Aufblühen elastisch hervorschnellen, einfächerigem, bei weiblichen Blüten von einem eng anliegenden, verwachsenblätterigen Perigon umschlossenem Fruchtknoten und pinselförmiger Narbe. Kleine einsamige Schließfrucht, Samen mit fleischigem Eiweiß. Die eigentlichen Nesseln (Urtica) sind mit Brennborsten bedeckt.

Taf. 19, Fig. 1. Die große Nessel (Urtica dioica). Bekannte, oft über mannshoch werdende Pflanze mit (wie bei allen Nesselarten) vierkantigem Stengel und kreuzweis gegenständigen Blättern, welche sich von der kleinen, auf Gartenbeeten so häufig als Unkraut vorkommenden Nessel (U. urens) durch ihre Größe, ihr Rhizom (die kleine Nessel ist einjährig), die zweihäusigen Blüten und die hängenden Blütenrispen, welche viel länger als die Blattstiele sind, unterscheidet. Aus den Bastfasern des Stengels dieser in ganz Europa wachsenden Pflanze wurde ehedem das Nesseltuch verfertigt. (a männliche, b weibliche Pflanze in $^1/_2$ nat. Gr., c männliche, d weibliche Blüte, e letztere geöffnet; vergr.)

Fam. 2. Hanfähnliche Pflanzen (Cannabineae). Zweihäusige Kräuter mit aufrechten oder windenden Achsen, welche sich von den Urticaceen vorzüglich durch ihre eiweißlosen Samen und den gekrümmten Keim unterscheiden. Hierher gehören der Hopfen und der Hanf.

Taf. 19, Fig. 2. Der Hopfen (Humulus Lupulus), im Orient heimisches, aber in ganz Europa in Hecken und Gebüschen verwildert vorkommendes und in vielen Gegenden in großem Maßstabe angebautes Rhizomgewächs mit sehr lang werdenden schlingenden Stengeln und gegenständigen, handförmig gelappten Blättern, welche sammt dem kantigen Stengel sehr scharfhaarig sind. Männliche Blüten in end- und achselständigen Rispen, weibliche in gestielten kurzen Aehren, aus welchen die bekannten hängenden Hopfenzapfen hervorgehen. Letztere enthalten auf ihren blattartigen Schuppen (Deckblättern) und den darunter liegenden Früchtchen ein gelbliches Mehl, das Lupulin, jenen aromatischen Bitterstoff, der dem Bier sein Arom verleiht, weshalb die Hopfenzapfen für die Bierbereitung unentbehrlich sind. Aus diesem Grunde ist der Hopfen eine so wichtige Culturpflanze geworden. (a männliche, b weibliche zapfentragende Pflanze in $^1/_2$ nat. Gr.; c männliche Blüte, d weiblicher Blütenstand, e einzelne weibliche Blüten, f Samen im Durchschnitt, vergr.)

Fig. 3. Der Hanf (Cannabis sativa) ist in Mittel- und Ostasien heimisch und wird wegen seiner vorzüglich haltbaren Gewebfasern fast überall, besonders in den Ländern der gemäßigten Zone angebaut. Er ist einjährig, die männliche Pflanze (Femelhanf) wird höher als die weibliche (Maskelhanf). Bei ersterer bilden die Blüten eine oft lange beblätterte Rispe, bei letzterer stehen sie gebüschelt in den Blattachseln. Die ganze Pflanze besitzt einen unangenehmen, fast betäubenden Geruch. Ihre Samen enthalten viel fettes, aber narkotisch wirkendes Oel. (a und b Stengelspitze der männlichen und weiblichen Pflanze, sehr verkl.; c männliche, d weibliche Blüte, e fruchttragende Schuppe, f Frucht im Durchschnitt, vergr.) Der als Decorationspflanze in den Gärten so häufig cultivirte Riesenhanf, dessen daumendick werdende Stengel gänzlich verholzen, ist blos eine große Form des gemeinen Hanfs und scheint mit der in Indien wild wachsenden Pflanze identisch zu sein.

Fam. 3. Maulbeerähnliche Gewächse (Moreae). Ein- oder zweihäusige Bäume und Sträucher, seltener Kräuter, bald mit, bald ohne Milchsaft. Blätter abwechselnd, einfach, ungetheilt oder handförmig gelappt, mit Nebenblättern. Männliche Blüten in gestielten Köpfchen, Aehren oder Kolben mit kelchartigem Perigon und 2—4 Staubgefäßen, weibliche in dichten Aehren oder auf einem kugeligen Receptaculum, mit kelchartigem Perigon oder hüllenlos und oberständigem Stempel; selten beiderlei Blüten auf oder in einem fleischigen Receptaculum vereinigt. Die kleinen einsamigen Schließ- oder Schlauchfrüchte des ganzen weiblichen Blütenstandes gewöhnlich durch die sie umhüllenden fleischig-saftig gewordenen und untereinander verwachsenen Perigone zu einem einzigen Fruchtkörper (Scheinfrucht) vereinigt oder innerhalb der hohlen oder concaven vergrößerten fleischigen Blütenstandsspindel (receptaculum) eingeschlossen. Samen mit oder ohne Eiweiß. — Die Moreen sind der Mehrzahl nach Bewohner der Tropenländer und der wärmern gemäßigten Zone.

Taf. 19, Fig. 4. Der gemeine Feigenbaum (Ficus Carica). Bei der Gattung Ficus sind die männlichen und weiblichen Blüten zusammen in einem birn- oder kreiselförmigen hohlen, am Scheitel durchbohrten Receptaculum eingeschlossen, welches aus einer Blattachsel entspringt und sich vergrößernd allmählich zur sogenannten Feigenfrucht wird, in deren breiigem Fleisch die eigentlichen Früchte (Schließfrüchtchen) als kleine Körner eingebettet liegen. Die Gattung der Feigenbäume ist eine sehr artenreiche; die meisten Arten kommen in den Tropenländern vor, wo sie an der Zusammensetzung des Waldes einen wesentlichen Antheil nehmen. Viele sind immergrüne Bäume, manche erreichen ein hohes Alter und eine riesige Größe, alle enthalten in den krautigen Theilen einen weißen Milchsaft. Der wegen seiner wohlschmeckenden und nahrhaften Scheinfrüchte seit den ältesten Zeiten angebaute gemeine Feigenbaum ist wahrscheinlich im Orient heimisch und kommt in den Mediterranländern überall verwildert vor. Man kennt von ihm eine große Anzahl von Ab- und Spielarten. (a fruchttragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., b junges Receptaculum im Längsschnitt in nat. Gr., c weibliche Blüte, d Frucht im Längsschnitt, e Keim, vergr.)

Fig. 5. Der Banianenbaum (Ficus religiosa), in Ostindien heimisch und dort seitens der Hindus für heilig gehalten, ist merkwürdig theils wegen der enormen Größe, welche er erlangt, theils und besonders wegen der aus dem Stamme und den Aesten entspringenden seilförmigen Luftwurzeln, welche nach unten wachsend endlich in den Boden eindringen und die breitästige Krone gleich Säulen stützen. Die Blätter dieses immergrünen Feigenbaums sind länglich-elliptisch, die kugeligen ungenießbaren Früchte stehen in Trauben, aus dem Milchsaft wird Kautschuk bereitet. — Ein Verwandter des Banianenbaums ist der so häufig als Gewächshaus- und Zimmerpflanze cultivirte Gummibaum (Ficus elastica), aus dessen Milchsaft ebenfalls Kautschuk gewonnen wird. Berühmt ist ferner die Sykomore (F. Sycomorus), im tropischen Afrika heimisch, aus deren leichtem, aber sehr dauerhaftem Holze die Särge der Mumien gefertigt sind und deren Scheinfrüchte ebenfalls gegessen werden können.

Fig. 6. Der Brotfruchtbaum (Artocarpus incisa), auf den Inseln des Stillen Weltmeers zu Hause und dort allgemein angebaut, ist eine einhäusige Pflanze mit eingeschnitten gelappten Blättern, deren männliche Blüten hängende Kolben bilden, während die weiblichen auf einem aufrechten kugeligen Receptaculum vereinigt sind. Aus dem weiblichen Blütenstand entsteht durch Verschmelzung der fleischig gewordenen Perigone die kugelige und kopfgroß werdende Scheinfrucht, welche das Hauptnahrungsmittel der Südseeinsulaner bildet, indem das markige Fleisch der noch unreifen Früchte gebacken eine brotähnliche Speise abgibt. Das weiche leichte Holz wird zu Kähnen benutzt und aus dem Bast werden Kleiderstoffe gewebt. (a blüten- und fruchttragender Zweig, sehr verkl.; b männliche Blüte, schwach vergr.; c weibliche, d Frucht, e im Längsschnitt, nat. Gr.; g Scheinfrucht, i Abschnitt derselben, $^1/_3$ nat. Gr.) — Verwandte des Brotfruchtbaums sind der durch A. von Humboldt bekannt gewordene Kuhbaum (Galactodendron utile) Columbiens, dessen Milchsaft trinkbar ist sowie der wegen seines höchst giftigen, brennend-scharfen Milchsafts seit Jahrhunderten berüchtigte Upasbaum von Java (Antiaris toxicaria), bezüglich dessen Giftigkeit die übertriebensten Fabeln lange Zeit geglaubt worden sind.

Fig. 7. Der schwarze Maulbeerbaum (Morus nigra). Die bekannte Maulbeere ist ebenfalls eine durch Verschmelzung der Perigone der weiblichen Blüten aus dem kugeligen weiblichen Blütenstand hervorgegangene Scheinfrucht. Die Maulbeerbäume sind zweihäusige Gewächse und im tropischen und subtropischen

Asien heimisch. Sie enthalten einen wässerigen Saft. Ihre männlichen Blüten stehen in Aehren. — Der schwarze Maulbeerbaum soll aus Persien stammen; er trägt sehr saftige, angenehm süßschmeckende Scheinbeeren. (a männlicher Blütenstand, b weibliche in nat. Gr.; c männliche, d weibliche Blüte, vergr.; e Scheinfrucht, nat. Gr., f eigentliche Frucht, vergr.) Wichtiger ist der aus China stammende weiße Maulbeerbaum (M. alba), weil dessen Blätter das beste Futter für die gemeine Seidenraupe (Bombyx Mori) liefern. Deshalb wird dieser nur mittelgroße Baum, dessen weiße Scheinfrüchte süß, aber fade schmecken, überall, wo Seidenraupenzucht getrieben wird, in großem Maßstabe angepflanzt.

Fig. 8. Dorsthenia Contrayerba, eine in Brasilien wachsende krautige Pflanze, deren Rhizom früher officinell war. Die Arten der Gattung Dorsthenia, sämmtlich perennirende Kräuter der heißen Zone, sind dadurch ausgezeichnet, daß ihre männlichen und weiblichen Blüten in die Oberfläche eines fleischigen, als eine concave und gelappte Scheibe ausgebildeten Receptaculums eingesenkt sind, welches von einem grundständigen Stiel getragen wird. Die Dorsthenien sind daher die nächsten Verwandten der Feigenbäume, denn ihr Receptaculum unterscheidet sich von der Feige nur dadurch, daß es offen ist. (a blütentragendes Receptaculum in nat. Gr., b dasselbe im Querdurchschnitt, c ein Stückchen mit einer weiblichen und einer männlichen Blüte, vergr.)

Fam. 4. Rüsterartige (Ulmeae). Bäume mit in Büscheln gestellten, vor dem Laubausbruch sich entwickelnden polygamischen Blüten, aus deren oberständigem Fruchtknoten eine Flügelfrucht (einsamige, von einem häutigen Flügelsaum umgebene Nußfrucht) entsteht. Die wichtigste und zugleich die einzige der wenigen, die gemäßigte Zone bewohnenden Gattungen, von welcher in Europa Arten vorkommen, ist die Gattung der Rüstern oder Ulmen (Ulmus): Blätter abwechselnd, gestielt, mit abfallenden Nebenblättern, Blattspreite am Grunde schief, ungleich, am Rande doppelt gesägt, fiedernervig; Blüten mit glockenförmigem, kelchartigem Perigon, Staubfäden vorstehend, Staubbeutel dunkelviolett, Fruchtknoten mit 2 langen Narben. Die Früchte reifen vor der Ausbildung der Blätter. Samen ohne Eiweiß.

Taf. 19, Fig. 9. Der Flatterrüster (Ulmus effusa), ein im nördlichen Mitteleuropa heimischer, doch aber nicht häufiger und nur vereinzelt vorkommender Waldbaum, unterscheidet sich durch die lang gestielten, lockere, unregelmäßige Büschel bildenden Blüten und die kleinen hängenden Früchte mit am Rande gewimpertem Flügel von dem viel häufigern Bergrüster oder gemeinem Rüster (U. montana und dem Feldrüster (U. campestris). Beide haben fast sitzende Blüten und Früchte, welche deshalb dichte, halbkugelige Büschel bilden und viel größere kahle Früchte. Der Bergrüster ist in den Gebirgen Mitteleuropas und in ganz Nordeuropa zu Hause und durch dünne, aber sehr scharfhaarige Blätter ausgezeichnet, während der mit diesem oft verwechselte Feldrüster, welcher dicke, aber oberseits glatte Blätter besitzt, dem Süden Europas angehört und sich nordwärts nur bis Oesterreich erstreckt. Jedoch ist eine Varietät desselben, wegen ihrer korkigen Rinde als Korkrüster bezeichnet, bis nach Schweden verbreitet. (a blühender und beblätterter, b fruchttragender Zweig des Flatterrüsters in $\frac{1}{2}$ nat. Gr., c Staubbeutel, d männliche Blüte, e Frucht, vergr.; f Frucht des Bergrüsters in nat. Gr.; g Durchschnitt des Samens, vergr.)

IV Ordnung der Spinatartigen oder Gemüsepflanzen (Oleraceae). Kräuter, selten Sträucher und Halbsträucher mit einfachen Blättern und mit verschieden angeordneten Zwitter-, selten eingeschlechtigen Blüten, welche stets ein regelmäßiges Perigon besitzen. Fruchtknoten oberständig, Frucht verschieden, oft vom stehenbleibenden Perigon umgeben, Samen mit Eiweiß und meist excentrisch darin gelegenem Keim.

Fam. 1. Knöterichgewächse (Polygoneae). Blätter meist abwechselnd, am Grunde mit häutigen Nebenblättern, welche oft in eine aufrechte, den Stengel umfassende, cylindrische oder trichterförmige Tute (Gelenkscheide, Stiefelchen) verwachsen sind. Stengel und Aeste oft knotig-gegliedert. Blüten meist zwitterlich, in Aehren, Quirlen oder Trugdolden, selten einzeln mit oft corollinisch gefärbtem Perigon. Staubgefäße perigynisch oder einer hypogynischen Scheibe eingefügt, frei. Ein einziger Stempel, aus dessen einfächerigem Fruchtknoten eine einsamige, zusammengedrückte oder eckige, bisweilen geflügelte Scheinfrucht entsteht, deren Same ein mehliges Eiweiß besitzt. — Die Polygoneen sind über die ganze Erde verbreitet.

Taf. 19, Fig. 10. Der Sauerampfer (Rumex Acetosa), bekannte, auf Wiesen und in Grasgärten wachsende Rhizompflanze, deren saftige Stengel und Blätter angenehm säuerlich schmecken und jung als spinatähnliches Gemüse benutzt werden können. Häufiger macht man eine solche Verwendung von den Blättern des sogenannten englischen Spinats (R. Patientia), welcher viel größer als der gemeine Sauerampfer wird und bezüglich seiner Blätter dem überall auf Schutt und bebautem Boden vorkommenden stumpfblätterigen Ampfer (R. obtusifolius) gleicht, dessen Rhizom officinell ist. Die Gattung Rumex zeichnet sich durch ihr aus 6 in 2 alternirende Kreise gestellten Blättern bestehendes Perigon aus, dessen innere stets größere Blätter nach der Blütezeit sich noch vergrößern und in sogenannte Klappen verwandeln, welche, indem sie sich emporschlagen, die dreikantige Frucht umhüllen. Die 3 äußern Perigonblätter schlagen sich häufig abwärts (Fig. c). Die Blüten stehen in oft rispig gruppirten Quirlähren. Bei manchen Arten, wie z. B. dem gemeinen Sauerampfer, sind die Blüten eingeschlechtig und zweihäusig (a männliche Blüte ohne Staubgefäße, b Staubgefäß, c fruchttragende, d weibliche Blüte, vergr.).

Fig. 11. Der Buchweizen oder das Heidekorn (Polygonum Fagopyrum), eine einjährige, aus dem westlichen Asien stammende Culturpflanze, welche wegen ihrer mehlreichen Samen auf Sandboden, wo sie am besten gedeiht, in Nord- und Mitteleuropa häufig angebaut wird, hat, gleich allen übrigen Knöterichen (Polygonumarten), einen knotigen, an den Knoten mit Gelenkscheiden versehenen Stengel, unterscheidet sich aber von den meisten Knöterichen durch die herzpfeilförmigen Blätter und die in kurze straußförmig gruppirte Trauben geordneten Blüten, welche ein röthlichweißes Perigon, 8 Staubgefäße und einen dreitheiligen Griffel besitzen. (Abgebildet: die ganze Pflanze, verkl., a Blüte, b Frucht, c diese im Querschnitt, vergr.)

Fig. 12. Der Garten-Rhabarber (Rheum undulatum). Die Gattung Rheum unterscheidet sich von der ihr zunächst stehenden Gattung Rumex durch das einreihig-sechsblätterige Perigon, 9 Staubgefäße und die dreikantige, an den Rändern geflügelte, vom Perigon nicht umhüllte Frucht. Ihre Arten sind stattliche, perennirende Stauden mit fleischig-saftigen Rhizomen, daumensdicken, oft über mannshohen Stengeln, großen Blättern und mächtigen, aus blütenreichen Quirlähren zusammengesetzten Straußrispen. Fast alle Arten wachsen in den Gebirgen Mittelasiens, viele in Sibirien. Zu letztern gehört der wegen seiner großen weißen Sträuße und schön gewellten Blätter als Decorationspflanze so häufig cultivirte Garten-Rhabarber (abgebildet: ein Blatt und ein Rispenzweig, ersteres sehr verkl.). Die fingerdicken saftigen Stiele der grundständigen Blätter dieser und anderer Arten (besonders von Rh. Emodi) können wie Spargel zubereitet werden. — Die officinelle Rhabarberwurzel kommt von einer noch nicht bekannten chinesischen Art. Lange hat man den in Tibet und Nepal heimischen handblätterigen Rhabarber (Rh. palmatum), von dem Fig. 1 auf Taf. 20 ein sehr verkleinertes Bild gibt (a Blüte, b Stempel, c Frucht in nat. Gr.), für die Stammpflanze dieser wichtigen Drogue gehalten.

Fam. 2. Meldenartige Gewächse (Chenopodiaceae). Kräuter, Halbsträucher und Sträucher mit abwechselnden, nebenblattlosen, einfachen, fetten oder saftigen Blättern und kleinen unscheinbaren, knaulförmig angeordneten Blüten, welche ein kelchartiges Perigon, 3—5 Staubgefäße und einen freien Stempel besitzen. Das nach der Blütezeit stehen bleibende und sich vergrößernde Perigon umhüllt gewöhnlich vertrocknet oder fleischig oder holzig geworden die kleine einsamige Schlauchfrucht. Seltener ist die Frucht beerenartig. Samen meist zusammengedrückt rund, mit mehligem Eiweiß und gekrümmtem, das Eiweiß umschließendem Keim. Die Blütenknäuel sind oft zu langen schweifartigen Rispen gruppirt, seltener stehen sie einzeln in den Blattachseln. — Die Chenopodiaceen sind besonders in der gemäßigten Zone zu Hause und lieben fetten bebauten, viele auch salzhaltigen Boden, Sand und Schutt. Viele treten daher als Unkräuter und Schuttpflanzen (z. B. die Melden) oder als Salzsteppengewächse auf. Von bekannten Culturpflanzen gehören hierher der Spinat (Spinacia oleracea), die Gartenmelde (Atriplex hortensis) und die Runkelrübe (Beta vulgaris).

Taf. 20, Fig. 2. Der Erdbeerspinat (Blitum virgatum), einjährige, in Südeuropa heimische Pflanze mit ästigem Stengel, dessen Zweige zuletzt ruthenförmig verlängert sind und dann auf dem Boden niedergestreckt zu liegen pflegen, besitzt achselständige Blütenknäuel, welche sich in rothe erdbeerförmige süßlich schmeckende Scheinbeeren verwandeln, indem die Perigone fleischig werden und gegenseitig verschmelzen. Die fruchttragende Pflanze sieht hübsch aus, weshalb der Erdbeerspinat bisweilen zur Zierde angebaut wird. Seine Blätter können wie Spinat benutzt werden. (a ganze Pflanze, sehr verkl.; b Blatt mit einer Scheinfrucht in nat. Gr., c, d Frucht und Samen, vergr.)

Fam. 3. Amarantartige Pflanzen (Amarantaceae). Unterscheiden sich von der vorhergehenden Familie durch das trockenhäutige, bald gefärbte, bald bleiche oder grünliche Perigon, welches ebenfalls stehen bleibt, und die mit je 3 häufig gefärbten Deckblättern versehenen Blüten, welche sehr klein und theils zwitterlich, theils eingeschlechtig (meist polygamisch) sind. Frucht oft ringsum aufspringend (Büchsenfrucht), häufiger eine gewöhnliche Schlauchfrucht, selten beerenartig. — Die Amarantaceen sind Bewohner der warmen und gemäßigten Zone beider Hemisphären. Sie haben uns eine Anzahl schöner Zierpflanzen geliefert, wie die Fuchsschwanzarten (Amarantus), den Hahnenkamm (Celosia cristata) und den Kugelamarant (gomphrena globosa).

Taf. 20, Fig. 3. Der Garten-Fuchsschwanz (Amarantus caudatus), einjährige, aus Asien stammende Zierpflanze mit zahllosen kleinen braunrothen Blüten, welche im Verein mit ebenso gefärbten spelzenähnlichen Deckblättchen dicht gedrängt eine dicke lange schweifartige Rispe am Ende des Stengels bilden, aus dessen Blattachseln kleinere Blütensträuße hervorwachsen. (a die Pflanze, sehr verkl., b Blüte, c aufgesprungene Büchsenfrucht, d Samen im Durchschnitt; vergr.)

Fam. 4. Kermesbeerartige Pflanzen (Phytolacceae). Saftvolle Stauden oder Sträucher und Bäume mit abwechselnden ganzrandigen Blättern und ährig oder traubig angeordneten Zwitterblüten, welche aus einem kelchartigen, inwendig corollinisch gefärbten Perigon, 4—10 freien Staubgefäßen und einem oberständigen, aus vielen einfächerigen, wirtelförmig gestellten Carpellen zusammengesetzten Fruchtknoten bestehen. Spaltfrucht mit einsamigen, bald beeren-, bald schlauchfrucht-, bald flügelfruchtartigen Theilfrüchtchen. Samen mit mehligem, vom Embryo umgebenem Eiweiß. — Gewächse der tropischen und subtropischen Zone beider Hemisphären.

Taf. 20., Fig. 9. Die gemeine Kermesbeere (Phytolacca decandra), aus Nordamerika stammende, in Südeuropa verwilderte Staude mit über mannshoch werdenden Stengeln, großen schönen Blättern und fleischfarbigen Blüten. Die schwarzen Beeren enthalten einen blutigrothen scharfen abführend wirkenden Saft, welcher in der Färberei und (in Amerika) zur Schminkefabrikation benutzt wird. Das Rhizom ist oder war officinell. Von einer andern neuerdings bekannt gewordenen Art, der eßbaren Kermesbeere (Ph. esculenta), können die Blätter als spinatähnliches Gemüse benutzt werden. (a blühender Zweig der gemeinen K. in $\frac{1}{3}$ nat. Gr., b Trauben in nat. Gr., c Blüte, d Einzelbeere, e dieselbe im Durchschnitt; vergr.)

V. Ordnung der Thymeläen (Thymelaeae). Bäume und Sträucher mit einfachen meist ausdauernden lederartigen Blättern und zwitterlichen selten eingeschlechtigen Blüten, welche ein regelmäßiges verwachsenblätteriges corollinisches Perigon besitzen. Aus dem oberständigen Fruchtknoten entwickelt sich eine Beere, Steinfrucht oder ein Nüßchen.

Fam. 1. Lorbergewächse (Laurineae). Bäume der wärmern Zonen, wo sie besonders in Gebirgswäldern vorkommen, mit nebenblattlosen lederartigen ganzrandigen Blättern und trauben-, ähren-, dolden- oder rispenförmig angeordneten Blüten, deren Perigon aus 2 Reihen (4—6) unter sich verwachsener Blätter besteht. Staubgefäße auf einer fleischigen den Grund des Perigons bildenden Scheibe, perigynisch, meist viele, mit nach oben verbreitertem, im untern Theil oft 2 große Drüsen tragendem Filament und vierfächerigem Staubbeutel, dessen Fächer sich mit Klappen öffnen. Beere oder Steinfrucht, von dem verdickten Blütenstiel oder dem erweiterten Diskus der Blumen oder vom stehenbleibenden Perigon napfförmig umgeben. Samen ohne Eiweiß.

Taf. 20, Fig. 4. Der Zimmtbaum (Cinnamomum zeylanicum), auf Ceylon und in Ostindien heimisch, liefert die echte Zimmtrinde, wird bis 30 Fuß hoch. Die gelblichen Blüten sind wohlriechend, die reifen Beeren schwarz. Aus den Blättern wird das Gewürznelkenöl destillirt. (a blühender Zweig in $\frac{1}{2}$ nat. Gr., b zwei Blüten in nat. Gr.; c Staubfadendrüse, d, e Staubgefäße, vergr.; f Frucht in nat. Gr.) Eine schlechtere aber häufiger gebrauchte Sorte von Zimmtrinde, der Kaneel, kommt von dem in China und Cochinchina wachsenden Cinnamomum Cassia.

Fig. 5. Die Alligatorbirne (Persea gratissima), ein schöner Baum Westindiens und des tropischen Südamerika, wo er auch viel angebaut wird, ist besonders wegen der eßbaren Frucht bemerkenswerth, welche die Form einer Birne hat und oft die Größe

des Kopfes eines neugeborenen Kindes erreicht. Ihr zwischen der gelben oder braungrünen Schale und dem harten großen steinkernähnlichen Samen befindliches blasses, von grünen Adern durchzogenes, butterähnliches Fleisch wird in den genannten Ländern allgemein als Obst genossen. Die Samen enthalten einen erst weißen, dann an der Luft blutroth werdenden Saft. (a Blütenstand, b Blatt, beide in $^1/_2$ nat. Gr.; darüber Blüte, c Stempel, f Staubgefäß, vergr., d Frucht, e dieselbe im Querschnitt in $^1/_6$ nat. Gr.)

Fig. 6. Der gemeine Lorber (Laurus nobilis), in Gebirgswäldern Südeuropas, Nordafrikas und der Canarischen Inseln wachsender Baum mit gelblichweißen, wohlriechenden Blüten und blauschwarzen Beeren. Blätter und Beeren sind officinell, dienen auch als Gewürz. Die Zweige benutzt man zu Kränzen, welche seit den ältesten Zeiten als Ehrenzeichen für Krieger, Dichter und Künstler gedient haben. (a, b blüten- und fruchttragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., c männliche, d weibliche Blüte, e Staubgefäße, vergr.)

Zu den Laurineen gehören ferner der im südöstlichen Asien heimische Kampherbaum (Camphora officinarum), aus dessen Holz der Kampher durch Destillation gewonnen wird, und der amerikanische Sassafrasbaum (Sassafras officinale), dessen knorrige Wurzel das officinelle Sassafrasholz und die Sassafrasrinde liefert.

Fam. 2. Muskatbäume (Myristiceae). Diese Familie besteht blos aus der den Tropenländern angehörenden Gattung Myristica. Immergrüne Bäume und Sträucher, den Laurineen ähnlich, von denen sie sich namentlich durch ihre Frucht unterscheiden, deren fleischige Hülle mit 2, seltener 4 Klappen aufspringt und deren einziger große Same von einem zerschlitzten fleischigen Samenmantel umgeben ist und einen großen gefalteten Eiweißkörper enthält. Blüten eingeschlechtig, zweihäusig, Staubgefäße verwachsen. Stempel oberständig.

Taf. 20, Fig. 7. Der gemeine Muskatnußbaum (Myristica moschata), ein schöner, bis 70 Fuß Höhe erreichender Baum der östlichen Inseln des Indischen Archipels, wo er noch jetzt große Wälder bildet, liefert die Muskatnuß und Muskatblüte. Erstere ist der aus dem Samen herausgeschälte und getrocknete Eiweißkörper, letztere der getrocknete (im frischen Zustande scharlachrothe) Samenmantel. Die Blätter und Früchte sind blaßgelb, letztere über 2 Zoll dick. Aus den Samenkernen werden das Muskatöl und die Muskatbutter bereitet. (a blüten-, b fruchttragender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., c männliche, d weibliche Blüte, aufgeschnitten, in nat. Gr.; e Keim, vergr.)

Fam. 3. Kellerhalsähnliche Gewächse (Daphnoideae). Sträucher oder kleine Bäume, selten Kräuter mit zerstreuten oder gegenständigen nebenblattlosen ganzrandigen Blättern und meist zwitterlichen, einzelnstehenden oder in Büschel, Aehren, Köpfchen gruppirten Blüten, welche ein verwachsenblätteriges corollinisch gefärbtes Perigon, 2—10 der Perigonröhre eingefügte Staubgefäße und einen oberständigen Stempel besitzen. Einsamige Stein- oder Nußfrucht, Same mit spärlichem Eiweiß und geradem Keim. — Die Daphnoideen sind durch die wärmere gemäßigte und subtropische Zone, namentlich der südlichen Halbkugel, verbreitet, in der kältern gemäßigten Zone kommen nur wenige Arten vor.

Taf. 20, Fig. 8. Der Kellerhals (Daphne Mezereum), ein in Wäldern Mitteleuropas auf frischem brauchbaren Boden wachsender und häufig als Ziergehölz cultivirter Strauch, der seine purpurrothen wohlriechenden, aus Seitenknospen der Zweige hervorgehenden Blüten im ersten Frühling vor der Entfaltung der Blätter öffnet. Die scharlachrothen beerenartigen Steinfrüchte reifen im Spätsommer und enthalten einen brennendscharfen blasenziehenden Saft, der sich auch in der weichen Rinde der jüngern ruthenförmigen Zweige findet. Diese wird deshalb als „Seidelbast" zu Fontanellen verwendet. (a blühender und fruchttragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., c Staubgefäß, d Fruchtknoten im Längsschnitt, vergr., h Steinkern, f Frucht, b Blüte, aufgeschnitten, nat. Gr., g Same im Durchschnitt, etwas vergr.)

VI. Ordnung der Schlangenwurzähnlichen (Serpentariae). Rhizomgewächse oder Sträucher mit abwechselnden einfachen Blättern und zwitterlichen und eingeschlechtigen Blüten, welche ein corollinisches Perigon besitzen und deren Staubgefäße entweder unter sich in einer Mittelsäule oder mit dem Griffel verwachsen sind. Frucht eine mehrfächerige vielsamige Kapsel, selten Beere. Samen mit Eiweiß und geradem Keim.

Fam. 1. Kannenträger (Nepentheae). Die einzige Gattung dieser Familie (Nepenthes) besteht aus in Java und Madagaskar heimischen Halbsträuchern und Sträuchern mit niederliegenden oder rankenden Aesten, deren nebenblattlose Blätter einen stengelumfassenden, blattartig verbreiteten, in eine Ranke auslaufenden Stiel besitzen, welcher an seinem Ende oft einen durch die deckelartig ausgebildete Blattspreite genau verschließbaren Schlauch trägt. Dieser mit seiner Mündung stets nach oben gekehrte, oft mehrere Zoll lange Schlauch füllt sich auf eine noch nicht hinreichend erklärte Weise während der Nacht, wo der Deckel aufliegt, mit trinkbarem Wasser. Deshalb werden diese merkwürdigen in Sümpfen wachsenden Pflanzen zu einer großen Wohlthat für die Reisenden in jenen heißen Gegenden. Die Blüten sind eingeschlechtig, klein, in Aehren, Trauben oder Rispen gestellt und unscheinbar, die Schläuche dagegen oft prächtig gefärbt. Das Perigon ist vierblätterig, die Staubgefäße sind verwachsen (ihre Beutel bilden ein Köpfchen), der Fruchtknoten ist frei, oberständig, die Frucht eine lederartige, vierfächerige, an den Nähten aufspringende Kapsel.

Taf. 20, Fig. 10. Der gemeine Kannenträger (Nepenthes destillatoria) aus Ceylon. (Ein schlauchetragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr.)

Fam. 2. Osterluzeigewächse (Aristolochiaceae). Stauden mit kriechendem oder knolligem Rhizom oder kletternde Sträucher. Blätter zweizeilig, einfach, breit, ganzrandig, bald mit einem bald ohne Nebenblatt. Blüten achselständig, einzeln oder gebüschelt oder traubig, mit unterständigem Fruchtknoten und oft seltsam geformtem röhrigen zweilippigen seltener regelmäßigen Perigon. Staubgefäße 6—12, meist auf die Staubbeutel reducirt, und an den kurzen dicken fleischigen, von einer stacheligen Narbe gekrönten Griffel angewachsen, selten frei. Frucht kapsel-, seltener beerenartig, drei- bis sechsfächerig, vielsamig. — Die Aristolochiaceen bewohnen der Mehrzahl nach das tropische Südamerika, die übrigen sind durch das tropische Asien, die Mediterranzone und das gemäßigte Europa und Nordamerika zerstreut.

Taf. 20, Fig. 11. Die gemeine Osterluzei (Aristolochia Clematitis), ein perennirendes, in Mitteleuropa heimisches, früher officinelles Kraut mit gelblichen Blumen. (Blütentragender Theil des Stengels in $^1/_2$ nat. Gr., b Fruchtknoten mit dem aufgeschnittenen bauchigen Theil des Perigons, c Narbe von oben mit den 6 an den Griffeln angewachsenen Staubbeuteln, vergr.)

Fig. 12. Der Pfeifen- oder Tabakspfeifenstrauch (Aristolochia Sipho), aus Nordamerika stammendes Schlinggewächs mit großen schönen herzförmigen Blättern, welches in unsern Gärten allgemein zu Lauben und Wandbekleidungen verwendet wird, hat seinen Namen von der an einen Tabakspfeifenkopf erinnernden Form seiner grünlichen Blumen erhalten. (a Blatt, sehr verkleinert, darunter eine Frucht in nat. Gr., b Blütenstand verkl., c Blume im Längsschnitt, nat. Gr., d Griffel und Staubbeutel, e Fruchtknoten im Querschnitt, f Same; vergr.)

Zu der Gattung Aristolochia gehört auch die nordamerikanische Pflanze, welche die officinelle Schlangenwurzel liefert (Aristolochia Serpentaria), sowie die in unsern Wäldern vorkommende, im ersten Frühling blühende Haselwurz (Asarum europaeum), ein niedriges Kraut mit gestielten nierenförmigen Blättern und einzelnstehenden braunen aromatischen Blüten von regelmäßiger Bildung, welche 12 freie Staubgefäße enthalten.

Zweite Unterklasse.

Dikotyledonen mit ganzblätteriger Blumenkrone (Gamopetalae).

Blüten in der Regel mit doppelter Hülle, Kelch und Blumenkrone, letztere immer, ersterer oft verwachsenblätterig.

I. Ordnung der Haufblütler (Aggregatae). Blüten klein, zahlreich, in Köpfchen oder dichtblütige gabeltheilige Trugdolden zusammengedrängt. Fruchtknoten unterständig, Kelch rudimentär, kleine einsamige nicht aufspringende Schalfrucht, Samen mit oder ohne Eiweiß. — Kräuter, Sträucher, selten Bäume mit einfachen nebenblattlosen Blättern.

Fam. 1. Baldriangewächse (Valerianeae). Rhizomgewächse, selten einjährige oder halbstrauchige Pflanzen, mit gegenständigen ganzen oder fiedertheiligen Stengel- und Aestblättern und in zusammengesetzte gabeltheilige, oft büschel- oder köpfchenförmige Trugdolden gestellten, meist zwitterlichen Blüten. Kelch als gezähnter oder einwärts gerollter Saum entwickelt, Blumenkrone röhrig oder trichterförmig, bisweilen mit fast zweilippigem Saume oder am Grunde gespornt, Staubgefäße 1—3 in der Röhre der Blumenkrone eingefügt. Fruchtknoten dreifächerig mit 2 leeren Fächern und einem fadenförmigen Griffel. Schalfrüchtchen oft von den in federige Borsten auswachsenden Kelchzähnen gekrönt. Samen ohne Eiweiß. — Die Valerianeen sind über die ganze Erde verbreitet, doch vorzüglich in der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel, namentlich in den Mittelmeerländern und dem tauschkaukasischen Gebiet zu Hause.

Taf. 21, Fig. 1. Der gemeine Baldrian (Valeriana officinalis), eine perennirende, an Bach-, Fluß- und Teichufern sowie auf feuchtem Gerölle freier Bergkuppen in fast ganz Europa vorkommende Pflanze, deren aromatisches Rhizom als wirksames Heilmittel gegen Krämpfe und andere Krankheiten von alters her officinell ist. Blüten röthlichweiß, aromatisch, in großen schirmförmigen Trugdolden. (a, b ganze Pflanze, sehr verkl., c Fruchtknoten mit Kelch, d Frucht mit dem zur Federkrone ausgewachsenen Kelche, e Blüte, vergr.) — Zu den Valerianeen gehört auch der in vielen Gegenden Deutschlands angebaute Rapünzchensalat (Valerianella olitoria), ein kleines einjähriges Kraut mit wiederholt gabeltheiligen Stengeln, kleinen bläulichen Blüten und Früchten ohne Federkrone, welches auf Aeckern als Unkraut wächst. Benutzt werden die büschelförmig gestellten länglichen saftigen Grundblätter.

Fam. 2. Kardenartige Gewächse (Dipsaceae). Kräuter und Halbsträucher mit gegenständigen Blättern, welche häufig fieder- oder leierförmig getheilt sind. Blüten zwitterlich, gewöhnlich in ein Blütenkörbchen gestellt (s. oben S. 12), eine jede mit einer besondern den Fruchtknoten eng umschließenden, der Länge nach gefurchten oder grubig durchbrochenen Hülle (involucellum) versehen. Kelch rand- oder becherförmig, sein Saum oft in 4—5 lange Borsten ausgedehnt. Blumenkrone röhrig oder trichterförmig, mit unregelmäßigem vier- oder fünfspaltigen Saume. Staubgefäße 4, dem Grunde der Blumenkronenröhre eingefügt, frei. Schließfrucht von dem Involucellum umschlossen, Same mit Eiweiß. — Gewächse der gemäßigten und subtropischen Zone beider Hemisphären. Zu ihnen gehört die Gattung der Knopfblume (Scabiosa), von deren Arten mehrere auf unsern Wiesen und Feldern vorkommen (z. B. Sc. arvensis, Sc. succisa, der Teufelsabbiß). Die Familie ist benannt nach der Gattung der Kardendisteln (Dipsacus), meist zweijährigen Kräutern, deren Blätter und Stengel oft stachelig sind.

Taf. 21, Fig. 2. Die Weberkarde (Dipsacus fullonum). Die länglichen Blütenköpfe dieser aus dem Orient stammenden Pflanze werden wegen ihrer nach der Blütezeit verholzenden und dann steifen Deckblätter (Spreublätter), die zwischen den Blüten stehen und diese überragen, zum Auftratzen oder sogenannten „Kardätschen" der rohen Wolle gebraucht, weshalb diese Pflanze in vielen Gegenden angebaut wird. (Abgebildet: der obere Theil des blühenden Stengels, a Köpfchen, durchgeschnitten, in $^1/_2$ nat. Gr., b Blüte, c Blumenkrone, d Griffel, e, f Fruchtknoten und Frucht mit dem Hüllchen, g Frucht allein in nat. Gr.)

Fam. 3. Korbblütler (Compositae). Kräuter, seltener Halbsträucher, Sträucher oder gar Bäume mit abwechselnden, selten gegen- oder quirlständigen einfachen nebenblattlosen Blättern und in Blütenkörbchen gestellten Blüten, welche bald alle Zwitterblüten sind und dann Blumenkronen von gleicher Form besitzen, bald eingeschlechtig oder polygamisch. In letzterm Falle haben die Randblüten gewöhnlich eine anders geformte Blumenkrone als die übrigen das Receptaculum bedeckenden Blüten (Scheibenblüten). Kelch rudimentär, als haariger, federiger, borstiger, schuppiger oder spreublätteriger Pappus ausgebildet, oft nach der Blütezeit sich vergrößernd und auf der kleinen einsamigen Schließfrucht (Akene) als Flugorgan (Samenkrone) stehenbleibend. Blumenkrone röhrig, trichterförmig, zungen- (band-) förmig oder zweilippig. Staubgefäße 5, Filamente der Blumenkronenröhre eingefügt, frei. Staubbeutel in einen Cylinder verwachsen, durch welchen bei Zwitterblüten der fadenförmige Griffel hindurchgeht; Narben 2, behaart. Blütenkörbchen mit sehr verschieden geformter Bracteenhülle (Korbhülle, Hüllkelch, gemeinschaftlicher Kelch), und scheiben-, halbkugel-, kegel- oder walzenförmigem, convexem oder ebenem, nacktem oder spreublätterigem Fruchtboden (receptaculum), bald einzeln an der Spitze des Stengels, bald traubig, doldentraubig, trugdoldenförmig oder rispig gruppirt. — Die Compositen sind die größte Familie des Gewächsreichs und über die ganze Erde durch alle Zonen und Regionen verbreitet, in größter Menge jedoch auf den Inseln und Gebirgen der tropischen und subtropischen Zone, nächstdem in der gemäßigten Zone, besonders Nordamerikas vorhanden. Man kennt ungefähr 10000 Arten. Sie zerfallen in mehrere Unterfamilien und eine große Zahl von Gruppen und Untergruppen.

a. Röhrenblütler (Tubuliflorae). Alle oder wenigstens die Scheibenblüten röhrig-trichterig, Randblüten, wenn eingeschlechtig oder geschlechtslos, mit zungenförmiger oder unregelmäßig trichterförmiger Blumenkrone, einen Strahl (radius) bildend. Die größte Abtheilung, zerfällt in fünf Hauptgruppen.

Taf. 21, Fig. 3. Die Feldkamille (Matricaria Chamomilla), bekannte einjährige Arzneipflanze, welche

als Unkraut unter der Saat in fast ganz Europa vorkommt, einen weißen Strahl und eine gelbe Scheibe besitzt und sich von ähnlichen Arten durch den kegelförmigen nackten, inwendig hohlen Fruchtboden unterscheidet. (a die ganze Pflanze in $\frac{1}{2}$ nat. Gr., b Scheiben- c Strahlblüte, d Stempel, e Korbhülle und Fruchtboden, g Frucht, h im Querschnitt, vergr.; f Blatt in nat. Gr.)

Fig. 4. Das Wohlverleih (Arnica montana), ausdauerndes, auf moorigen Wiesen Mitteleuropas, besonders in Gebirgsgegenden wachsendes, heilkräftiges Kraut mit ansehnlichem Blütenkörbchen und goldgelben Strahl- und Scheibenblüten. (a die ganze Pflanze in $\frac{1}{3}$ nat. Gr., b Scheibenblüte, vergr.; c Strahlblüte in nat. Gr., d Narbe, e ein Drüsenhaar des Stengels, vergr.)

Fig. 5. Der Huflattich (Tussilago Farfara), ausdauerndes, auf thonigem oder mergeligem feuchten Boden in ganz Europa vorkommendes Kraut, welches im ersten Frühling blüht und ebenfalls eine Arzneipflanze ist. Blütenkörbchen auf weißfilzigen mit grünlichen Schuppen besetzten Stengeln, welche sich vor den grundständigen, unterseits weißfilzigen Blättern entwickeln, Strahl- und Scheibenblüten goldgelb, erstere mit sehr schmaler Zunge. (a blühende Pflanze in $\frac{1}{2}$, b blättertragende in $\frac{1}{3}$ nat. Gr., c Korbhülle und Fruchtboden, d Strahl-, e Scheibenblüte, vergr.)

Fig. 6. Das Gänseblümchen, Maßliebchen (Bellis perennis), allgemein verbreitete, perennirende Pflanze der Wiesen und Grasplätze von Mittel- und Nordeuropa, auch in Südeuropa als Gebirgspflanze vorkommend, blüht fast das ganze Jahr. Scheibenblüten gelb, Zungen der Strahlblüten weiß, oft mit rothen Spitzen. Eine Gartenvarietät, bei welcher alle Blüten in Zungenblüten von weißer oder rother Farbe umgewandelt sind, ist das sogenannte Tausendschön oder Sammtröschen. (Ganze Pflanze in nat. Gr., Blütenkörbchen senkrecht durchschnitten, b Scheibenblüte, c Strahlblüte mit abgeschnittener Zunge, vergr.) — Dem Gänseblümchen ähnlich, aber viel größer in allen Theilen, ist die weiße Wucherblume (Leucanthemum vulgare), auch Käseblume, große Maßlieb, Johannisblume, Orakelblume genannt, welche auf Wiesen und Aeckern wächst und deren weiße Strahlblüten von den Mädchen als Liebesorakel benutzt werden.

Fig. 7. Der Wermut (Artemisia Absynthium). Die artenreiche Gattung Artemisia hat kleine traubig und rispig angeordnete Blütenkörbchen ohne Strahl, deren Randblüten fadenförmig und weiblich zu sein pflegen, während die zwitterlichen Scheibenblüten eine röhrig-trichterförmige Gestalt besitzen. Seltener sind alle Blüten von letzterer Form und zwitterlich, z. B. bei denjenigen Arten, deren kleine noch unaufgeblühte Körbchen im zerriebenen Zustand den sogenannten Wurmsamen (Flores Cinae) bilden, welcher gegen Eingeweidewürmer, besonders gegen den Spulwurm angewendet wird. Diese Arten wachsen im westlichen Asien, in Südeuropa und Nordafrika. Diejenige Art, welche den echten levantinischen Wurmsamen liefert (A. Cina) wächst in Turkestan. Eine in Mittel- und Nordeuropa sehr verbreitete Art ist der gemeine Beifuß (A. vulgaris), dessen Rhizom für ein Mittel gegen Epilepsie gilt. Seine handförmig-fiedertheiligen Blätter sind oberseits kahl und dunkelgrün, unterseits weißfilzig. Dadurch und durch die kleinen länglichen aufrechten, braune Blüten enthaltenden Körbchen unterscheidet sich diese Art von dem viel niedrigern Wermut, dessen Blätter auf beiden Seiten graufilzig sind, und dessen halbkugelige hängende Körbchen gelbe Blüten enthalten. Diese in Mittel- und Südeuropa auf Sandboden vorkommende und häufig angebaute Pflanze ist in allen Theilen sehr bitter und deshalb als magenstärkendes Mittel bekannt. Ihre Blütenkörbchen und Blätter werden zur Bereitung des namentlich in Frankreich sehr beliebten Absynthliqueurs benutzt. (a blütentragende Spitze des Stengels in $\frac{1}{3}$ nat. Gr., b Blatt in nat. Gr., c Blütenkörbchen, d Fruchtboden mit einer Strahl- und einer Scheibenblüte, vergr.) Andere, als Küchenkräuter benutzte, aus Asien stammende Arten sind der Drachant oder Dragun (A. Dracunculus) und die Eberraute (A. Abroatanum). Letztere ist ein Strauch.

Fig. 8. Die Eberwurz (Carlina acaulis), eine auf trockenen kalkigen Hügeln in Mittel- und Südeuropa wachsende, distelartige Pflanze, gehört wie alle sogenannten Disteln (Arten der Gattungen Carduus, Cirsium, Onopordon u. a.) zu der Gruppe der Cynareen oder artischokenähnlichen Compositen, welche sich durch knotige Verdickung des Griffels und meist aneinanderliegende, einen keulenförmigen Körper bildende Narben auszeichnen und gewöhnlich lauter röhrige Zwitterblüten in jedem Blütenkörbchen haben. Bei der Gattung Carlina sind die innersten Blätter des Hüllkelches als zungenförmige, weiße oder gelbe glänzende, blumenblattartige aber steife trockene Schuppen ausgebildet, welche einen Strahlenkranz um jedes Körbchen herum bilden. Die Eberwurz ist gewöhnlich stengellos, weshalb der große Blütenkorb im Centrum der Blattrosette zu sitzen pflegt. Ihr Rhizom galt früher für sehr heilkräftig. (a ganze Pflanze in $\frac{1}{5}$ nat. Gr., c Blüte in nat. Gr., d Frucht, e im Querschnitt, schwach vergr.).

Fig. 9. Das Cardobenedictenkraut (Cnicus Benedictus), eine ebenfalls zu den Cynereen gehörende einjährige Pflanze aus Südeuropa, welche officinell ist. Blüten gelb, Körbchen von den obersten Blättern umhüllt, innerste Blätter des Hüllkelchs mit kammförmig eingeschnittenem Anhang. (a oberer Theil der Pflanze in $\frac{1}{2}$ nat. Gr., daneben ein unteres Stengelblatt, b Blüte, c Korbhülle, d Frucht mit Pappus, vergr.)

Fig. 10. Die Riesenkugeldistel (Echinops gigantea), eine prachtvolle baumartige Distel des tropischen Ostafrika, welche in der Alpenregion der Gebirge Abyssiniens wächst und dort bis über 13000 Fuß Höhe vorkommt. Die Blütenköpfe halten 6—8 Zoll im Durchmesser, sind aus hochrothen Trichterblumen zusammengesetzt und sehr honigreich. Die europäischen und asiatischen Verwandten dieses hier in starker Verkleinerung abgebildeten Tropengewächses sind stattliche, bis über mannshohe Stauden mit kugelrunden 1—2 Zoll starken Blütenköpfen von blauer oder weißlicher Farbe. Allen Kugeldisteln fehlt die gemeinsame Korbhülle, indem jede einzelne der ziemlich großen, auf einem kugeligen Receptaculum stehenden Blüten von einer besondern aus vielen verschieden geformten Schuppen bestehenden Hülle umgeben ist.

Die Gruppe der Cynareen ist benannt nach der Gattung der Artischoken (Cynara), ausdauernden Kräutern mit meist dornigen fiedertheiligen Blättern und großen Blütenkörbchen, deren Hüllschuppen in Dornen auslaufen oder unbewehrt sind. Letzteres ist der Fall bei der gemeinen Artischoke (C. Scolymus), einer im südwestlichen Deutschland und in Südeuropa angebauten Pflanze, deren faustgroße Blütenköpfe vor dem Aufblühen als Gemüse benutzt werden.

b. Lippenblütige (Labiatiflorae). Die kleinste Abtheilung, lauter exotische Compositen mit Lippenblumen enthaltend.

c. Zungenblütler (Liguliflorae). Alle Blüten zwitterlich, mit zungenförmiger Blumenkrone.

Fig. 11. Die Cichorie (Cichorium Intybus), gehört gleich den folgenden zwei Arten zu der nach ihr benannten Gruppe der Cichoriaceen, von denen die meisten einen weißen, bisweilen giftigen Milchsaft (z. B. Lactuca virosa, der Giftlattich) in ihren krautigen Theilen enthalten. Die Cichorie, ein Rhizomgewächs, findet sich als Unkraut auf bebautem Boden, auf Schutt und an Wegen und breitet nur vormittags die himmelblauen Zungenblüten ihrer Körbchen aus. Sie wird in vielen Gegenden wegen ihres als Kaffeesurrogat dienenden Rhizoms angebaut. (a ganze Pflanze, sehr verkl., b Wurzelstock, desgl., c Blüte in nat. Gr., d Stempel, e Frucht, etwas vergr.) Zu derselben Gattung gehört der Endivienſalat (Cichorium Endivia), welcher namentlich in Frankreich und Südeuropa beliebt ist.

Fig. 12. Das Pfaffenröhrlein (Taraxacum officinale), auch Hunde- und Maiblume genannt, ist eine der ersten im Frühling blühenden Compositen und dann wegen ihrer goldgelben Blütenkörbchen eine wahre Zierde der Grasgärten und Brachäcker. Aus dem auf nacktem hohlen Schaft stehenden Körbchen entwickelt sich eine zierliche kugelrunde Federkrone, indem die Früchtchen einen gestielten haarigen Pappus tragen. Das milchende Rhizom dieser ein gutes Futter für Kühe gewährenden Pflanze ist officinell. (Die ganze Pflanze in $\frac{1}{3}$ nat. Gr., a fruchttragendes Körbchen, b Fruchtboden mit einer Frucht, c derselbe mit einer Blüte, alle Fig. verkl.; d Blüte in nat. Gr., e Frucht, vergr.).

Fig. 13. Die Schwarzwurzel (Scorzonera hispanica), eine in Südeuropa heimische Pflanze, welche wegen ihres fleischigen gleich Spargel genießbaren Rhizoms häufig als Gemüsepflanze angebaut wird. Die gelben Blumen duften nach Vanille. (a oberer und unterer Theil der Pflanze in $\frac{1}{3}$ nat. Gr., b Blüte, c Frucht, d Facette des Fruchtbodens, e Frucht im Querschnitt, vergr.)

Zu den Cichoriaceen gehören ferner: der gemeine oder Staudensalat (Lactuca sativa), welcher in zahllosen Abarten seit undenklichen Zeiten gebaut wird, die Haferwurz (Tragopogon porrifolius), die Sau- oder Gänsedistel (Sonchus oleraceus), ein verbreitetes Unkraut, u. a. m.

II. Ordnung der Glockenblumigen (Campanulinae). Blüten verschiedenartig angeordnet, zwitterliche oder eingeschlechtige. Fruchtknoten unterständig, Kelch verwachsen- oder getrennt-blätterig, krautig, Blumenkrone meist glockig oder trichterig, Staubgefäße meist fünf, im Grunde der Blumenkronenröhre eingefügt. Ein einziger Griffel. Kapsel-, Beeren- oder Nußfrucht.

Unter den hierher gehörigen Familien sind besonders bemerkenswerth die Glockenblütler (Campanulaceae) und die Kürbisgewächse (Cucurbitaceae). Glieder der erstern sind die bekannten blauen und lilafarbenen Glockenblumen unserer Wiesen und Gärten (Arten der Gattung Campanula). Die Kürbisgewächse sind der Mehrzahl nach Bewohner der Tropengegenden und meist Kräuter, ihre Stengel gewöhnlich mit Ranken versehen, mittels derer sie zu klettern oder kriechen vermögen. Blätter abwechselnd, handnervig und oft handlappig, ohne Nebenblätter, Blüten eingeschlechtig, meist zweihäusig, Kelch mit der Blumenkrone verwachsen, Staubgefäße frei oder monadelphisch, Frucht fleischig-saftig, dreifächerig, vielsamig, oft beerenartig. — Die meisten bei uns angebauten Kürbisgewächse sind Arten der Gattungen Cucurbita oder Cucumis. Zu ersterer, welche ästige Ranken und am Rande wulstig verdickte Samen hat, gehören der gemeine Kürbis (Cucurbita Pepo) und der Flaschenkürbis (C. Lagenaria), zu letzterer, bei deren Arten die Ranken einfach und die Samen scharfrandig sind, gehören die Gurke (Cucumis sativus), die Melone (C. Melo) und die auf

Taf. 22, Fig. 1 abgebildete Wassermelone (Cucumis Citrullus), welche jedoch richtiger eine eigene Gattung bildet. Diese gleich den Gurken und Melonen im tropischen Asien heimische Pflanze trägt kürbisförmige und kürbisgroße Früchte, deren bald rothes, bald gelbes oder weißes Fleisch so saftig ist, daß der dünne süßliche, sehr erfrischende Saft beim Anschneiden wie Wasser hervorfließt. Die in das Fleisch eingebetteten Samen sind schwarz, die Blüten grünlichweiß. Die Wassermelone (auch Arbuse genannt) verlangt viel Wärme und Wasser, macht aber wenig Anspruch an den Boden. Sie wird deshalb in allen warmen Ländern (in Europa noch in Ungarn) in größerm Maßstabe angebaut. (Abgebildet: ein blütentragendes Stück des Stengels in $\frac{1}{3}$ nat. Gr., a Blüte in nat. Gr., b, c Staubgefäße, vergr.; d Samen im Durchschnitt, e Frucht im Querschnitt, verkl.)

Fig. 2. Der Kürbis- oder Melonenbaum (Carica Papaya), ein in allen Tropenländern angebauter kleiner Baum, dessen stets unverzweigter Stamm bis 20 Fuß Höhe erreicht und eine Krone großer langgestielter Blätter trägt. Deshalb wiederholt sich in diesem dikotylen Gewächs gewissermaßen die Form der Palmen. Die Blütenstände entspringen aus den Blattwinkeln und sind bei dem männlichen Baume Rispen, bei dem weiblichen Trauben. Die männlichen Blumen sind trichterförmig, $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, gelblichweiß und enthalten 10 Staubgefäße, die weiblichen viel größer, gelb. Die Frucht gleicht einem Kürbis, sie besitzt ein dickes blaßgelbes süßes Fleisch. (Abgebildet: die ganze Pflanze, sehr verkl.; a weibliche, b männliche Blüten, c Querschnitt der Frucht, verkl.)

III. Ordnung der Quirlblätterigen (Verticillatae). Blätter gegen- oder quirlständig mit oft großen blattähnlichen Nebenblättern. Blüten in Trugdolden, Scheinquirlen, Köpfchen, Rispen, Fruchtknoten unterständig, Kelch gezähnt oder gespalten, oft rudimentär, Blumenkrone rad-, teller- oder trichterförmig, Staubgefäße frei, in der Röhre der Blumenkrone eingefügt. Spaltfrucht, Steinfrucht, Beere oder Kapsel. Samen mit oft voluminösem Eiweiß.

Fam. 1. Chinabaumartige (Cinchonaceae). Bäume, Sträucher und Kräuter der Tropenländer mit gegen- oder quirlständigen meist lederartigen ganzrandigen Blättern. Blüten bald einzeln oder quirlförmig in den Blattwinkeln, bald in endständigen Trugdolden, Köpfchen oder (oft großen) Rispen. Kelch vier- bis fünftheilig, Blumenkrone meist ansehnlich, Staubgefäße vier bis fünf, Frucht gewöhnlich eine mit Klappen aufspringende vielsamige Kapsel, selten eine Beere oder Steinfrucht.

Taf. 22, Fig. 3. Die Brechwurzel (Cephaëlis Ipecacuanha), ein in den Wäldern Brasiliens heimisches Rhizomgewächs, dessen dünner geringelter Wurzelstock die als Brechmittel angewandte echte Ipecacuanhawurzel ist. Blüten klein, weiß, in endständigen von Hüllblättern umgebenen Köpfchen. (a ganze Pflanze in $\frac{1}{3}$ nat. Gr., b Blüte, c Stengel, vergr.; d Beere in nat. Gr.).

Fig. 4. Der Kaffeebaum (Coffea arabica), in Abyssinien und Arabien einheimisch, jetzt in allen Tropenländern, besonders auf den ost- und westindischen Inseln im großen Maßstabe angebaut. Aus den weißen Quirlblüten entwickeln sich kirschenartige bis $\frac{1}{2}$ Zoll lange Steinfrüchte von erst grüner, dann rother, zuletzt violetter Farbe, welche zwei planconvexe

Kerne mit pergamentartiger citrongelber Schale enthalten. Der aus jedem Kern herausgeschälte ebenfalls planconvere, auf der ebenen Seite mit einer Längsfurche versehene hornige Eiweißkörper ist die rohe in den Handel kommende „Kaffebohne". (Abgeb. ein Blüten und Früchte tragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., a Frucht, von welcher die obere Hälfte der fleischigen Hülle abgeschnitten ist, verkl.; b Blüte, geöffnet, in nat. Gr.)

Fig. 5. Der Chinarindenbaum (Cinchona Condaminea). Die artenreiche Gattung Cinchona gehört ausschließlich dem tropischen Südamerika an, wo die Cinchoneen der Mehrzahl nach in der nebelreichen Waldregion der Andeskette wachsen. Es sind schön belaubte immergrüne Bäume, deren meist weiße, oft sehr ansehnliche Blüten meist in zu großen Rispen vereinigten Trugdolden stehen. Die Frucht ist eine Kapsel. Manche Cinchoneen erreichen riesige Größe. Die Rinde aller Arten enthält Alkaloide (Cinchonin, Chinin) von fiebervertreibender Wirkung, besonders aber diejenige einer Anzahl von Arten, zu denen auch die hier in $^1/_3$ nat. Gr. abgebildete C. Condaminea gehört. (a Blumenkrone, aufgeschnitten, nat. Gr.; b Kapseln in $^2/_3$ nat. Gr., c Samen, vergr.)

Fam. 2. Krappartige Pflanzen (Rubiaceae.) Kräuter, seltener Halbsträucher, mit meist dünnen gegen- oder quirlständigen Blättern und kleinen weißen oder gelben, in Trugdolden, seltener einzeln gestellten Blüten, aus denen sich bei der Mehrzahl eine in zwei einsamige Hälften sich theilende Spaltfrucht, bei wenigen eine beerenartige Frucht entwickelt. Kelch gewöhnlich rudimentär, Blumenkrone mit vierlappigem Saume und vier Staubgefäßen. — Die Rubiaceen sind über die ganze Erde verbreitet und besonders in der wärmern gemäßigten Zone beider Hemisphären heimisch.

Taf. 22, Fig. 6. Der Krapp oder die Färberröthe (Rubia tinctorum), ein im Orient und Südeuropa wildwachsendes, dort sowie in Frankreich, den Niederlanden, in Algerien und anderwärts im großen Maßstabe angebautes Kraut, dessen holziges kriechendes roth gefärbtes Rhizom einen scharlachrothen Farbstoff (Krapproth) enthält, der namentlich zum Rothfärben der Schafwolle und des Tuchs verwendet wird. Dieser Farbstoff ist aus verschiedenen Pigmenten zusammengesetzt, unter denen das neuerdings auch zur Tintenfabrikation benutzte „Alizarin" die wichtigste Rolle spielt. Die Krapppflanze hat mit kleinen Stachelchen besetzte Blattränder und Stengelkanten und gelbe Blüten. (Abgeb. Theile der ganzen Pflanze in $^1/_2$ nat. Gr.) Zu den Rubiaceen gehören auch die Labkräuter (Arten der Gattung Galium) unserer Wiesen, Felder und Wälder, das lästige Klebkraut (Galium Aparine) und der bekannte aromatische zur Bereitung des „Maiweins" unentbehrliche Waldmeister (Asperula odorata).

IV. Ordnung der Geißblattartigen (Caprifoliaceae). Blätter einfach, ohne Nebenblätter, Blüten zwitterlich, mit ganz oder halb unterständigem Fruchtknoten. Beere oder beerenförmige Steinfrucht. Samen mit fleischigem, den Keim umschließendem Eiweiß.

Fam. 1. Heckenkirschenartige (Lonicereae). Sträucher, seltener Bäume, sehr selten Kräuter mit gegenständigen Blättern. Staubgefäße fünf, in der Röhre der Blumenkrone eingefügt, frei. Mehrkernige beerenförmige Steinfrucht.

Taf. 22, Fig. 7. Das Gartengeißblatt (Lonicera Caprifolium). Die Arten der Gattung Lonicera zerfallen in solche mit schlingenden Stämmen und Aesten und quirlförmig gruppirten Blüten, welche eine langröhrige zweilippige Blumenkrone besitzen, und in solche mit aufrechten Stämmen und zu je zwei in den Blattwinkeln auf einem gemeinsamen Stiel stehenden Blüten, deren Blumenkrone trichterförmig ist und deren Fruchtknoten oft verwachsen sind. Erstere werden Geißblatte, letztere Heckenkirschen genannt. — Das Gartengeißblatt mit weißen röthlich angehauchten honigreichen wohlriechenden Blumen, ein allgemein beliebter, zu Lauben und Wandbekleidungen verwendeter Schlingstrauch, stammt aus dem südöstlichen Europa (Abgeb.: ein Blütenzweig in $^1/_2$ nat. Gr.) Unter den Heckenkirschen werden namentlich L. tatarica aus Asien (Blüten hellroth oder weiß, Beeren mennigroth) und L. coerulea aus Mitteleuropa (Blüten gelblichweiß, Beeren verwachsen, blaubeduftet) häufig als Ziersträucher cultivirt. — Zu den Lonicereen gehören ferner: der gemeine Schneeball (Viburnum opulus), der Steinlorber (Viburnum Tinus), der schwarze Flieder oder gemeine Hollunder (Sambucus nigra) und der Traubenhollunder (Sambucus racemosa). Bei Viburnum und Sambucus stehen die Blüten in zusammengesetzten Trugdolden, Viburnum hat aber ganze, Sambucus dagegen fiederschnittige Blätter. Bei dem in unsern Wäldern und Gebüschen wild wachsenden gemeinen Schneeball sind die peripherischen Blüten der schirmförmigen Trugdolden geschlechtslos und mit großen weißen radförmigen Blumenkronen versehen, beim Gartenschneeball dagegen alle Blüten in geschlechtslose und großblumige umgewandelt, weshalb hier der Blütenstand eine kugelige Form erhält. Sambucus nigra hat langgestielte schirmförmige Trugdolden, weiße Blüten und schwarze Beeren, S. racemosa kurzgestielte kugelige Trugdolden, gelbgrüne Blüten und scharlachrothe Beeren. — Zu den Lonicereen gehören endlich auch die den Namen Linné's tragenden nordische Linnäa (Linnaea borealis), ein in Schweden und anderwärts im Norden, aber auch in den Alpen und sogar in Norddeutschlands Ebenen (bei Berlin) wachsender, niederliegender Zwergstrauch mit wohlriechenden weißen Glockenblumen, und das moschusduftende Bisamkraut (Adoxa Moschatellina), ein unter Gebüsch an schattigen feuchten Plätzen wachsendes Kräutlein mit grünlichen kopfförmig angeordneten Blüten und getheilten Blättern, welches im April oder Mai blüht.

Fam. 2. Heidelbeerartige (Vaccinieae). Sträucher und Halbsträucher mit abwechselnden ganzen Blättern und regelmäßigen einzelnstehenden oder traubig angeordneten Blüten, deren Staubgefäße (acht bis zehn) einem nektarabsondernden Diskus im Grunde der meist krug- oder glockenförmigen Blumenkrone eingefügt sind. Mehrsamige Beere.

Taf. 22, Fig. 8. Die Preiselbeere (Vaccinium Vitis idaea), auch Krons- und Strickbeere genannt, bekannter immergrüner Kleinstrauch mit weißen Glockenblüten und scharlachrothen Beeren; wächst auf Heideboden in lichten Nadelwäldern in fast ganz Europa. (Abgeb. die ganze Pflanze in $^2/_3$ nat. Gr.; a Staubgefäße und Griffel, b ein Staubbeutel mit seinen beiden stielförmigen Anhängen, c Stengel, vergr.; d Beeren, e im Querschnitt, nat. Gr.; f Samen durchschnitten, vergr.) — Eine andere immergrüne und rothfrüchtige Art ist die Moos- oder Krahnsbeere (V. Oxycoccos), welche sich durch im Moose kriechende fadenförmige Stengel, kleinere zweifarbige (unterseits weißliche) Blätter, einzeln stehende langgestielte Blüten mit viertheiliger kreuzförmiger rother Blumenkrone und größere purpurrothe Beeren von der Preiselbeere unterscheidet. Wächst auf Torfmooren in Mittel- und besonders häufig in Nordeuropa. — Zur Gattung Vaccinium gehören ferner die bekannte Heidel- oder Schwarzbeere (V. Myrtillus) und die Blau- oder Rauschbeere (V. uliginosum), welche beide die Blätter im Herbst verlieren. Erstgenannte Art hat kantige grüne Stämmchen und Aeste, feingesägte Blätter und wächst vorzugsweise auf trockenem oder frischem Waldboden, während die zweite Art runde zimmtbraune Stämmchen und ganzrandige Blätter besitzt und nur auf Torfmoorboden vorkommt. Die blaubedufteten Beeren dieser zweiten viel größer werdenden Art sollen in Menge genossen Kopfschmerzen und Schwindel bewirken.

V. Ordnung der heideartigen Pflanzen (Ericinae). Halbsträucher, Sträucher und Bäume, selten Kräuter mit einfachen ganzen nebenblattlosen Blättern und meist regelmäßigen Zwitterblüten, welche einen oberständigen Fruchtknoten besitzen. Kapsel-, selten Beerenfrucht, mit eiweißhaltigen Samen. — Unter den hierher gehörigen Familien ist die wichtigste diejenige der

Heidesträucher (Ericaceae). Immergrüne Pflanzen mit meist kleinen nadel- oder schuppenförmigen, selten großen breiten Blättern, welche abwechselnd gegen- oder quirlständig angeordnet sind. Blüten achsel- oder gipfelständig, oft große Rispen bildend, mit vier- bis fünftheiligem Kelche und röhren-, glocken-, trichter- oder krugförmiger, bisweilen fast zweilippiger Blumenkrone, welche sammt den Staubgefäßen (vier bis zehn) auf einem fleischigen Diskus eingefügt ist. Staubbeutel geschwänzt oder begrannt, mit Löchern aufspringend. Fruchtknoten mehrfächerig, Griffel fadenförmig. — Die Ericaceen sind zwar über die ganze Erde verbreitet, doch sehr ungleich vertheilt. Von den über 500 Arten der Gattung Erica wachsen die meisten am Cap der guten Hoffnung, während die breitblätterigen und großblumigen Rhododendrons und Azaleen vorzüglich das gemäßigte und kalte Nordamerika und die Hochgebirge des tropischen Asien bewohnen. Unter den europäischen Ericaceen ist das gemeine Heidekraut (Calluna vulgaris) von den Eriken durch den corollinisch gefärbten Kelch, welcher die Blumenkrone an Größe übertrifft, verschieden, auf sandigem trockenen Boden über weite Strecken Landes in dichtem Bestande verbreitet. Dasselbe bildet oft die alleinige Bodendecke in den sogenannten „Kiefernheiden". Als Repräsentanten der breitblätterigen Ericaceen sind abgebildet:

Taf. 22, Fig. 9. Die indische Azalee (Azalea indica), bekannter, allgemein beliebter Zierstrauch unserer Kalthäuser und Zimmer, dessen trichterförmig-zweilippige Blumen in allen Nuancen von Roth und Weiß und von der verschiedensten Größe und Form vorkommen. Die Heimat dieses schönen, schon seit geraumer Zeit zu einer Modepflanze gewordenen Gewächses ist China. Die Abbildung stellt eine Varietät mit gekräuselten Blumen dar (A. indica crispiflora). Den Azaleen verwandt sind die Alprosen (Rhododendron). Zwei in den Alpen und Pyrenäen wachsende kleine Arten (Rh. hirsutum und ferrugineum), mit hellpurpurrothen kopfförmig zusammengedrängten Blüten sind die berühmten Alprosen der Schweiz.

Fig. 10. Der Erdbeerbaum (Arbutus Unedo), ein baumartig werdender, im südlichen und westlichen Europa heimischer Strauch mit weißen Blüten, aus deren Fruchtknoten sich eine kugelige scharlachrothe Beere von erdbeerartigem Ansehen und säuerlich-süßem Geschmack entwickelt. In Menge genossen wirken diese Beeren berauschend. (a blütentragender Zweig, b Theil einer Fruchttraube, in $^1/_2$ nat. Gr.; c, d Staubgefäß von vorn und von der Seite, vergr.; e Frucht im Querschnitt, nat. Gr.; f Samen im Längsschnitt, vergr.)

Fig. 11. Die Bärentraube (Arctostaphylos Uva ursi), niederliegender Kleinstrauch vom Ansehen der Preiselbeere mit weißen Blüten und erbsengroßen scharlachrothen ungenießbaren Beeren; wächst in Mittel-, West- und Südeuropa, war früher officinell. (a blühender, b fruchttragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., d Beere im Querschnitt, c Spitze eines Blattes, e Same im Längsschnitt, vergr.)

Zu den Ericaceen gehört auch der auf Moosboden in Mittel- und namentlich Nordeuropa wachsende Sumpfporst oder wilde Rosmarin (Ledum palustre), dessen einen narkotischen Stoff enthaltenden und deshalb giftigen Blätter sich gewissenlose Bierbrauer zu bedienen pflegen, um das Bier berauschend zu machen. Blätter schmal, am Rande zurückgerollt, unterseits braunfilzig, Blätter in endständigen Dolden, weiß, Kapseln braun.

VI. Ordnung der nüßchentragenden Lippenblütler (Labiatiflorae nuculiferae). Blumenkrone meist zweilippig, seltener regelmäßig; Fruchtknoten oberständig, viertheilig, mit grundständigem Griffel (Taf. 4., Fig. 40), seltener ganz, mehrfächerig, mit endständigem Griffel; in vier einsamige Nüßchen zerfallende Spaltfrucht, seltener mehrfächerige Beere oder mehrkernige Steinfrucht. Samen mit oder ohne Eiweiß.

Fam. 1. Lippenblütler (Labiatae). Kräuter und Halbsträucher, selten Sträucher, mit vierkantigen Stengeln, kreuzweis gegenständigen einfachen nebenblattlosen Blättern und in Scheinquirle oder gegenständige Trugdolden selten einzeln gestellten Zwitterblüten, welche aus einem regelmäßigen oder zweilippigen Kelch, einer röhrigen Blumenkrone mit zwei-, selten einlippigem Saume, vier zweimächtigen, seltener blos zwei Staubgefäßen und einem tief viertheiligen Fruchtknoten mit zweispaltigem Griffel bestehen. Die vier Nüßchen, in welche die Frucht sich theilt, enthalten einen eiweißhaltigen Samen. Die Labiaten, eine der größten und natürlichsten Familien, welche in viele Gruppen zerfällt, sind über die ganze Erde verbreitet, besonders aber in der wärmern gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel zu Hause, so z. B. in den Mediterranländern, wo namentlich die halbstrauchigen Formen vorherrschen. Alle sind reich an ätherischem Oel und daher aromatische Pflanzen. Viele Arten finden als Gewürz- und Heilpflanzen Verwendung.

Taf. 22, Fig. 12. Der Bienensaug oder die gemeine rothe Taubnessel (Lamium purpureum), ein durch ganz Europa verbreitetes Unkraut des bebauten Bodens, hat purpurne honigreiche Blüten, weshalb dieselben von den Bienen häufig besucht werden. (Abgeb. ein Theil der Pflanze in nat. Gr., a Blüte, vergr.)

Fig. 13. Der Gundermann (Glechoma hederacea), häufig vorkommende Unkraut-, Schutt- und Waldpflanze mit wurzelnden Stengeln und Ausläufern, aufrechten Blütenzweigen und violett-blauen Blumen, deren aromatische Blätter zu Kräutersäften und Kräutersuppen verwendet werden und ehedem für ein Mittel gegen die Schwindsucht galten. (Abgeb. die ganze Pflanze in $^1/_3$ nat. Gr., a Blumenkrone, aufgeschlitzt; b Staubbeutel von vorn, c von hinten gesehen, d Kelch geöffnet mit dem Stempel, vergr.)

Fig. 14. Der Rosmarin (Rosmarinus officinalis), ein in Südeuropa als Unterholz in Wäldern und auf bebuschten Hügeln vorkommender Strauch mit bläulichweißen Blüten und zurückgerollten unterseits dünn weißfilzigen Blättern. Diese Pflanze wird häufig als Topfgewächs cultivirt, ihre aromatischen Blätter und Blüten sind officinell. (Abgeb. ein Zweig in nat. Gr., a Blüte, b Kelch mit Frucht, vergr.) — Verwandte des Rosmarins sind die zahlreichen Arten der Gattung Salvia, zu denen z. B. die bekannte Salbei (S. offici-

nalis) gehört, ein ebenfalls in Südeuropa einheimischer Halbstrauch, dessen runzelige Blätter officinell sind. Auch wird aus ihnen das wohlriechende Salbeiöl gewonnen. Auf Wiesen in fast ganz Europa findet sich bisweilen sehr häufig die früher auch officinell gewesene, durch große blaue Blumen ausgezeichnete Wiesensalbei (S. pratensis), ein perennirendes Kraut.

Fig. 15. Der Thymian (Thymus vulgaris), ein kleiner oft nur handhoher Halbstrauch, welcher in Südeuropa auf dürren sonnigen Hügeln in Menge vorkommt und als Küchengewürz- und Heilpflanze in unsern Gärten häufig angebaut wird. Die Blüten sind weiß, mit rothen punktförmigen Oeldrüsen bestreut. (a blühender Zweig in nat. Gr., b Blüte, c Kelch von oben dargestellt, um den im Schlund befindlichen Haarring, welcher der Gattung Thymus eigen ist, sichtbar zu machen; d Kelch vom Rücken aus gesehen, vergr.) — Zur Gattung Thymus gehört auch der Feldkümmel oder Quendel (Th. Serpyllum), eine allgemein verbreitete, an trockenen Hügeln und Ackerrainen, felsigen Orten u. s. w. wachsende sehr aromatische Pflanze mit kleinen länglichen Blättern und rothen kopfig zusammengedrängten Blüten. Ihr Kraut ist bekanntlich auch officinell.

Zu den Labiaten gehören ferner: die Pfefferminze (Mentha piperita), die Krauseminze (krausblätterige Varietäten verschiedener Menthaarten), das Pfeffer- oder Bohnenkraut (Satureja hortensis), der Majoran (Origanum Majorana), der Ysop (Hyssopus officinalis), die Citronenmelisse (Melissa officinalis und Nepeta Cataria), der Lavendel (Lavandula Spica), das Basilienkraut (Ocimum Basilicum) u. a. m.

Fam. 2. Eisenkrautähnliche Pflanzen (Verbenaceae). Bäume, Sträucher und Kräuter mit gegenständigen oder abwechselnden, einfachen oder zusammengesetzten Blättern und in Aehren, Köpfchen, Trauben oder Trugdolden gestellten Zwitterblüten. Kelch röhrig, Blumenkrone meist zweilippig, Staubgefäße gewöhnlich vier, zweimächtig, seltener zwei oder fünf, Fruchtknoten ganz, mehrfächerig, Steinfrucht oder Beere. — Die Verbenaceen gehören fast ganz den Tropenländern an, nur wenige kommen in Europa vor, in Deutschland nur das gemeine Eisenkraut (Verbena officinalis), eine an wüsten Plätzen wachsende, perennirende Pflanze, welche früher officinell war. Die in den Gärten so häufig zur Zierde angepflanzten Verbenen sind Varietäten der in Südbrasilien und den La-Plata-Staaten heimischen V. chamaedrifolia und V. tenera.

Taf. 22, Fig. 16. Der Keuschbaum (Vitex Agnus castus), ein schöner in Südeuropa und Nordafrika wild wachsender Strauch mit gegenständigen fingerförmig zusammengesetzten graufilzigen Blättern und lilafarbenen Lippenblüten in Quirlähren, wird nicht selten als Ziergehölz in unsern Kalthäusern cultivirt. Seine Samen waren früher officinell. (Abgeb. ein blühender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., a Blüte in nat. Gr., b Blumenkrone, c, d Beere im Längs- und Querschnitt, e Samen, vergr.)

Zu den Verbenaceen gehört auch der in Ostindien heimische und dort ganze Wälder bildende Teckbaum (Tectona grandis), ein sehr groß werdender Baum, dessen äußerst hartes und festes Holz für das beste Schiffsbauholz gilt.

Fam. 3. Rauhblätterige Gewächse (Asperifoliae). Kräuter, seltener Halbsträucher und Sträucher, mit abwechselnden, einfachen, nebenblattlosen gewöhnlich scharf- oder rauhhaarigen Blättern und meist in Wickeltrauben oder Wickelähren gestellten, seltener blattwinkelständigen Zwitterblüten. Kelch röhrig, Blumenkrone gewöhnlich regelmäßig trichter-, teller- oder radförmig selten zweilippig, Staubgefäße fünf, der Röhre eingefügt, zwischen oder über ihnen oft hohle Gewölbschuppen (fornices), welche den Schlund der Blumenkrone mehr oder weniger verschließen. Fruchtknoten und Frucht wie bei den Labiaten, aber die Narbe kopfförmig, die Nüßchen anders, oft sehr eigenthümlich geformt. Samen meist ohne Eiweiß. — Die Asperifolien, eine große Familie, sind vorzüglich in der gemäßigten Zone beider Hemisphären verbreitet; zwischen den Wendekreisen und in der kalten Zone kommen nur wenige Arten vor. Sie zeichnen sich durch Reichthum an schleimigen Stoffen aus.

Taf. 23, Fig. 1. Der Boretsch oder das Gurkenkraut (Borago officinalis) hat seinen zweiten Vulgärnamen deshalb erhalten, weil seine saftvollen Blätter zerrieben wie frische Gurken riechen und auch gurkenähnlich schmecken, weshalb dieselben auch bisweilen dem Salat beigemengt werden. Der Boretsch ist ein einjähriges, in Südeuropa wild wachsendes, groß blätteriges Kraut mit sehr rauhhaarigen Blättern und schönen azurblauen Sternblumen, in deren Mitte die fünf aneinanderliegenden Staubbeutel mit den hornartigen Fortsätzen ihrer Filamente einen dunkelvioletten Kegel bilden, welcher von den weißen Gewölbschuppen umringt ist. (Abgeb. ein blühender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., a ein Blumenkronenzipfel mit einer Gewölbschuppe und zwei Staubgefäßen, b der Schlund der Blumenkrone von unten gesehen, c Staubgefäß, d Nüßchen, vergr.)

Fig. 2. Die Alcannawurzel (Alcanna tinctoria), halbsträuchige Pflanze des Orients und Südeuropas, deren holziges Rhizom einen rothen Farbstoff (Alcannaroth) enthält, welcher zu Schminkefabrikation und Färben benutzt wird. Blüten dunkelblau. (a die ganze Pflanze in $^1/_3$ nat. Gr., b Blüte von der Seite gesehen, c Nüßchen, vergr.)

Zu den Asperifolien gehören ferner von wildwachsenden einheimischen Pflanzen: das Vergißmeinnicht (Myosotis palustris), das Lungenkraut (Pulmonaria officinalis), die Ochsenzunge (Anchusa officinalis), die Hundszunge (Cynoglossum officinale), der Ackersteinsame oder die Bauernschminke (Lithospermum arvense), das Beinwell oder die Schwarzwurz (Symphytum officinale) u. a. m.

Die andern Familien der Nuculiferen (z. B. die Globularieen und Selagineen) können hier nicht berücksichtigt werden.

VII. Ordnung der kapselfrüchtigen Lippenblütler (Labiatiflorae capsuliferae). Unterscheiden sich von den Pflanzen der vorhergehenden Ordnung besonders durch die Frucht, welche bei den meisten eine mehrsamige aufspringende Kapsel, sehr selten eine Beere ist. — Unter den hierher gehörigen Familien sind folgende vier die bemerkenswerthesten.

Fam. 1. Acanthaceen (Acanthaceae). Kräuter und Holzgewächse mit knotig gegliederten Stengeln, gegen- oder quirlständigen Blättern und achsel- oder endständigen Zwitterblüten, welche von einem größern und zwei kleinern Deckblättern gestützt und in Aehren, Trauben oder Büschel gestellt sind. Kelch fünfblätterig, Blumenkrone röhrig, zwei- oder vierlippig. Staubgefäße vier, zweimächtig, nebst einem fünften rudimentären. Aus dem zweifächerigen Fruchtknoten entsteht eine zweifächerige, einsamige, elastisch mit zwei Klappen aufspringende Kapsel. Samen ohne Eiweiß. — Die Acanthaceen bewohnen fast ausschließlich die Tropenländer, nur wenige Arten kommen in der subtropischen und wärmern gemäßigten Zone vor. Zu letztern gehört der auf Taf. 23, Fig. 3 stark verkleinert abgebildete weichblätterige Acanthus (Acanthus mollis), eine sehr stattliche, in den Mediterranländern heimische saftvolle Staude mit röthlichweißen Blumen, deren schöngeformte, oft zwei Fuß hoch werdende Wurzelblätter den Bildhauern des antiken Griechenland das Vorbild zu der Blätterverzierung des korinthischen Säulencapitäls gegeben haben. (a Blüte von der Seite gesehen in nat. Gr., b dieselbe von vorn, vergl.)

Den Acanthaceen verwandte Gewächse sind die nur in der heißen Zone vorkommenden Gesneraceen, zu welchen viele schöne Zierpflanzen unserer Warmhäuser und Zimmer gehören, z. B. die formen- und farbenreichen Arten von Gloxinia, Achimenes, Aeschynanthus, Gesnera u. a.

Fam. 2. Bignoniaceen (Bignoniaceae), Bäume und Sträucher häufig mit schlingenden und windenden Stämmen und Aesten, selten Kräuter. Blätter gegen- oder quirlständig, einfach oder zusammengesetzt (gefingert oder gefiedert, oft mehrfach gefiedert), meist rankentragend. Blüten zwitterlich, in gipfel- oder achselständigen Aehren, Trauben, Rispen, seltener einzeln, mit zweilippigem oder zweitheiligem Kelch, kurzröhriger zweilippig-trichterförmiger fünflappiger Blumenkrone, fünf Staubgefäßen, von denen eins meist steril, und einem freien Stempel. Vielsamige, ein- bis vierfächerige, mit Klappen aufspringende Kapsel. Samen zusammengedrückt, meist breit geflügelt, ohne Eiweiß. — Die Bignoniaceen sind ausschließlich Tropengewächse und bilden mit ihren meist prächtig gefärbten Blumen eine charakteristische Zierde der tropischen Wälder. Die meisten wachsen in Amerika. Die artenreichsten Gattungen sind Bignonia (fast lauter Schlingsträucher), Tecoma und Jacaranda.

Taf. 23, Fig. 4. Der Carobenbaum (Jacaranda tomentosa), ein großer schönbelaubter Baum Brasiliens mit prächtigen violetten Blumen von $1^1/_2$ Zoll Länge, soll einer der Bäume sein, von denen das Jacarandaholz (Palissanderholz der Franzosen) abstammt. So viel ist sicher, daß dieses geschätzte Möbelholz aus Brasilien kommt und das Holz von Bignoniaceen ist. (Abgeb. ein Zweig in $^1/_3$ nat. Gr.) — Eine andere bemerkenswerthe Art ist der auch in Deutschland nicht selten angepflanzte Trompetenbaum (Catalpa syringaefolia) aus dem subtropischen Nordamerika, ein stattlicher Baum mit großen herzeiförmigen Blättern und mächtigen Rispen weißer, gelb und roth gefleckter Glockenblumen mit zweilippigem Saume. Die Kapsel hat die Form einer langen Schote.

Fam. 3. Maskenblütler oder braunwurzartige Pflanzen (Personatae oder Scrophularineae). Unterscheiden sich von den vorhergehenden Familien besonders durch den fleischigen Eiweißkörper ihrer Samen. Kräuter und Holzgewächse mit alternirenden, gegen- oder quirlständigen, einfachen, ganzen oder zertheilten Blättern, deren Stiel am Grunde bisweilen in einem nebenblattartigen Fortsatz erweitert ist. Blütenstand und Blütenbau ähnlich wie bei den Bignoniaceen, Blumenkrone meist zweilippig, oft maskirt (s. Taf. 4, Fig. 35) und am Grunde gespornt. Staubgefäße meist vier, zweimächtig, bisweilen mit einem fünften sterilen, selten zwei. Frucht eine zweifächerige, mit Klappen, Zähnen oder Löchern aufspringende, vielsamige Kapsel, selten eine Beere. — Die Scrophulariaceen, die größte Familie dieser Ordnung, sind über die ganze Erde verbreitet, jedoch am häufigsten in der wärmern gemäßigten Zone beider Hemisphären. Diese Familie enthält zahlreiche Gift- und Arzneipflanzen, auch hat sie eine Menge schönblühender Ziergewächse geliefert.

Taf. 23, Fig. 5. Die Königskerze (Verbascum Thapsus). Stattliche Staude mit einfachem straff aufrechten Stengel, welcher sammt den an seinen Kanten herablaufenden Blättern mit einem dicken gelblichgrauweißen Filz bedeckt ist und in eine walzige Traube dicht zusammengedrängter Blüten endet. Blumen groß ($1—1^1/_2$ Zoll breit) goldgelb, Staubfäden von ungleicher Länge, die drei kürzern weißwollig, die beiden längern kahl. Wächst an sonnigen, steinigen, wüsten Plätzen in Mittel- und Südeuropa. (Abgeb. Spitze des blühenden Stengels in $^1/_2$ nat. Gr., a Blumenkrone in nat. Gr., b ein kürzerer, c ein längerer Staubfaden, vergr.; d Kelch in nat. Gr.) — Häufiger kommen V. thapsiforme und V. phlomoides an ähnlichen Orten vor. Von allen dreien werden die Blumen im Verein mit den Blumen anderer Kräuter (Lungenkraut, Himmelsschlüssel) zu sogenanntem „Brustthee" benutzt. Wegen des dicken wolligen weichen Filzes werden diese Pflanzen auch „Wollkräuter" genannt.

Fig. 6. Das Gnadenkraut (Gratiola officinalis), eine in Wassergräben, an Fluß- und Teichufern und sumpfigen Wiesenstellen in Mittel- und Südeuropa wachsende, doch nicht häufige Gift- und Arzneipflanze mit gelben, weißgelben oder gelbröthlichen Röhrenblumen, welche einen viertheiligen zweilippigen Saum haben und nur zwei Staubgefäße enthalten (a ganze Pflanze in $^1/_3$ nat. Gr., b, c Staubgefäß von vorn und hinten, d Stengel, e Blumenkrone aufgeschnitten, vergr.).

Fig. 7. Der rothe Fingerhut (Digitalis purpurea), bekannte Gift-, Arznei- und Zierpflanze, welche auf waldigen Bergen in Mittel- und Südeuropa (z. B. massenhaft in Nadelwäldern des Oberharz) wächst und zweijährig ist (a, b ganze Pflanze in $^1/_3$ nat. Gr., c Staubgefäß, vergr.; d Kelch und Stempel in nat. Gr., e Kapsel im Querschnitt, f Samen im Längsschnitt, vergr.).

Fig. 8. Das Sumpfläusekraut (Pedicularis palustris), ein in Sümpfen, an überschwemmten Wiesenstellen und Teichufern wachsendes Kraut mit kahlen saftigen Stengeln und Blättern und hellrothen Lippenblumen, enthält in allen Theilen einen scharfen Stoff, welcher dem Rindvieh, wenn es die Pflanze frißt, angeblich Blutharnen verursachen soll (abgeb. die ganze Pflanze in $^1/_2$ nat. Gr., links oben der blattartige Kelch, geöffnet). — In Wäldern auf moosigen Stellen, desgleichen auf moosigen und moorigen nassen Wiesen kommt ebenso häufig das um die Hälfte kleinere, immer im Moos wachsende Waldläusekraut (P. silvatica) vor, welches ähnliche Eigenschaften besitzt. Die meisten der sehr zahlreichen Arten der Gattung Pedicularis sind Hochgebirgspflanzen, darunter wahre Prachtgewächse. Alle besitzen fiederschnittige Blätter und meist rothe, seltener gelbe oder gelbweiße Blüten in Scheinquirlen.

Fig. 9. Der breitblätterige Ehrenpreis (Veronica Teucrium). Die artenreiche Gattung Veronica ist durch radförmige Blumenkronen mit ungleich vierlappigem Saume und blos zwei Staubgefäßen, sowie durch eine zusammengedrückte am Scheitel häufig ausgerandete Kapsel ausgezeichnet. Die Blüten stehen bald einzeln in den Blattwinkeln, bald (häufiger) in Aehren und Trauben, welche entweder endständig sind oder aus den Winkeln der obern Stengelblätter entspringen. Zu den Arten der letztern Kategorie gehört die hier in $^1/_2$ nat. Gr. abgebildete, welche auf sonnigen bebuschten Hügeln (besonders des Kalkbodens) in Mittel- und Südeuropa vorkommt und ehedem officinell war. Sie hat, wie die meisten andern Arten, blaue Blumen und ist ausdauernd (a Kelch mit dem Stempel, vergr.). — Verschiedene ausdauernde Arten Mitteleuropas und Asiens mit hohen blattreichen

Stengeln und langen blütenreichen endständigen Trauben (V. longifolia, tubiflora, incana u. a.) sind beliebte Zierpflanzen unserer Gärten geworden.

Zu den Personaten gehören ferner: das Gartenlöwenmaul (Antirrhinum majus), eine sehr häufig zur Zierde angebaute südeuropäische Pflanze mit großen purpurrothen, weißen oder gescheckten Maskenblumen; das Leinkraut oder der Frauenflachs (Linaria vulgaris), überall wildwachsend, mit großen gelben gespornten Maskenblumen; die verschiedenen in Wäldern, auf Wiesen und Aeckern vorkommenden Arten von Wachtel- oder Kuhweizen (Melampyrum), und von Klappertopf oder Pfennigkraut (Rhinanthus), die an feuchten Orten, Flußufern u. s. w. wachsende Braunwurz (Scrophularia nodosa), die als Zierpflanzen beliebten Pantoffelblumen (Arten von Calceolaria, amerikanische theils einjährige, theils Holzgewächse) und viele andere exotische Zierpflanzen des freien Landes und der Gewächshäuser.

Fam. 4. Sommerwurzartige (Orobancheae). Schmarotzergewächse mit meist einfachen Stengeln, welche mit häutigen oder fleischigen Schuppenblättern besetzt sind und meist in eine Aehre oder Traube von Zwitterblüten mit mehrblätterigem oder tief gespaltenem Kelch und röhrig-zweilippiger Blumenkrone endigen. Staubgefäße vier, zweimächtig, Kapsel vielsamig, Samen klein, eiweißhaltig. Die Orobancheen ernähren sich von den Säften anderer Pflanzen, an deren Wurzeln die ihrigen sich anhaften. Sie haben, wie alle echten Schmarotzer, keine grüne, sondern bleich braun, röthlich, bläulich u. s. w. gefärbte Stengel und Blätter und sind der Mehrzahl nach durch die gemäßigte Zone der nördlichen Halbkugel verbreitet.

Taf. 23, Fig. 10. Die röthliche Sommerwurz (Orobanche rubens), eine in Deutschland auf Kalkboden ziemlich verbreitete, auf blauem und gelbem Luzernerklee schmarotzende Pflanze mit braunem Stengel und röthlichgelben Blumen. (Abgeb. die ganze Pflanze in 1/3 nat. Gr., a Kelch mit Deckblättern und Stempel, nat. Gr.)

Fig. 11. Die Schuppenwurz (Lathraea Squamaria), ein fleischiges, in schattigen Laubwäldern vorkommendes, fast ganz unter dem abgefallenen Laub vergrabenes Gewächs, welches im ersten Frühling blüht und purpurne Blumen in einseitigen mit häutigen röthlichweißen Deckblättern dicht besetzten Aehren trägt. Stengel und Wurzelstock bleich, letzterer dicht mit fleischigen dachziegelständigen Schuppen bekleidet. (Abgeb. die ganze Pflanze in 1/3 nat. Gr., a Blumenkrone geöffnet, schwach vergr.; b Kelch mit der Kapsel, c diese allein, e aufgesprungen, nat. Gr.; d Stempel, f Staubbeutel, vergr.)

VIII. Ordnung der Röhrenblütler (Tubiflorae). Kräuter, Sträucher, Bäume mit meist alternirenden einfachen nebenblattlosen Blättern und mit gewöhnlich regelmäßigen Zwitterblüten, welche aus einem fünftheiligen, selten fünfblätterigen Kelch und einer röhrigen, trichter-, glocken- oder tellerförmigen Blumenkrone bestehen, in deren Röhre die Staubgefäße (in der Regel fünf) eingefügt sind. Fruchtknoten oberständig mit einem Griffel; Frucht eine vielsamige Kapsel oder Beere, selten eine Steinfrucht. Samen mit den Keim umschließendem Eiweißkörper. — Die wichtigsten Familien sind folgende zwei:

Fam. 1. Windengewächse (Convolvulaceae). Kräuter oder Halbsträucher, oft mit Knollen und windenden Stengeln, selten Sträucher oder Bäume, Blätter ganz oder gelappt, oft pfeil- oder spießförmig, Blüten einzelnstehend oder in Trauben, Dolden, Rispen, mit Deckblättern, welche bisweilen dem Kelch angewachsen sind; Kelch stehenbleibend, meist getheilt, Blumenkrone trichterförmig oder röhrig, vor dem Aufblühen meist gefaltet-zusammengedreht. Fruchtknoten auf hypogynischer nektarabsondernder Scheibe. Kapsel zwei- bis vierfächerig, mit ein- bis zweisamigen Fächern, bisweilen nicht aufspringend, trocken. — Die Windengewächse sind vorzüglich in der heißen, nur wenige in der gemäßigten Zone zu Hause. Sie enthalten fast alle einen milchigen Saft und in ihren Wurzeln und Knollen einen drastisch purgirend wirkenden Stoff, weshalb einige zu Arzneipflanzen geworden sind. Zu diesen gehört die auf

Taf. 23, Fig. 14 abgebildete Jalape (Ipomaea Purga), eine in feuchten Gebirgswäldern Mexicos wachsende Knollenpflanze mit prächtig purpurrothen Trichterblumen, deren schwarzbraune bis faustgroße Knollen einen heftig purgirend wirkenden Milchsaft enthalten. (Abgeb. ein Theil der blühenden Pflanze, a ein Knollen in 1/2 nat. Gr., b Narbe vergr., c Querschnitt des Knollens, verkl.) Verschiedene nord- und südamerikanische, meist einjährige Arten der Gattung Ipomaea mit hochschlingenden Stengeln und prächtigen großen azurnen, blauen und violetten Blumen werden als Trichterwinden in unsern Gärten angebaut. Dagegen gehört die ebenfalls sehr häufig gebaute, aus Südeuropa stammende dreifarbige Winde (Blumen groß, blau mit weißem Schlund und gelber Röhre) zur Gattung Convolvulus (C. tricolor). Eine Art dieser Gattung ist auch die überall als Unkraut unter Getreide und an wüsten Plätzen wachsende Ackerwinde (C. arvensis). Zu den Windengewächsen gehört endlich auch die in den Tropenländern und auch hin und wieder in Südeuropa angebaute Batate (Batatas edulis), deren längliche mehlreiche zuckerhaltige Knollen gekocht wie Kartoffeln genossen werden.

Eine mit den Convolvulaceen verwandte kleine Familie ist die der Flachsseideartigen (Cuscuteae), welche aus lauter Schmarotzergewächsen mit fadenförmigen bleichen blattlosen Stengeln und in Knäueln stehenden kleinen fleischigen Blüten von meist bleicher Farbe besteht. Eine durch ganz Europa verbreitete Art, die gemeine Flachsseide (Cuscuta Epilinum), kommt häufig auf Flachsfeldern vor, wo sie durch Umschlingen und Aussaugen der Flachspflanzen bisweilen nicht unbeträchtlichen Schaden verursacht.

Fam. 2. Tollkrautartige (Solanaceae). Kräuter und Holzgewächse mit wässerigem Saft, abwechselnden nebenblattlosen einfachen ganzen oder fiedertheiligen Blättern und meist regelmäßigen Zwitterblüten, welche bald in begrenzte Inflorescenzen (Scheindolden, Wickeltrauben, Rispen), bald einzeln gestellt sind. Letztere, wie auch ganze Blütenstände sind oft seitenständig und zwar bald neben dem Blattwinkel stehend, bald durch Scheinachsenbildung blattgegenständig. Kelch meist stehen bleibend, oft nach der Blütezeit sich vergrößernd und dann später die Frucht mehr oder weniger umhüllend, Blumenkrone rad-, glocken-, trichter- oder präsentirtellerförmig. Staubbeutel mit Spalten oder einem endständigen Loch aufspringend, bisweilen zusammengeneigt oder verklebt (scheinbar einbrüderig). Stengel am Grunde häufig von einem unterständigen Diskus umgeben, aus zwei Fruchtblättern gebildet, wirklich oder scheinbar vierfächerig, mit centralem öfters gabeltheiligen Samenträger, viele Samenknospen enthaltend. Frucht eine zwei- bis vierfächerige Kapsel oder Beere, erstere verschieden aufspringend; Samen zahlreich mit hornigem Eiweiß und einwärts gekrümmtem oder gebogenem Keim. — Die Solanaceen sind zwar über die ganze Erde verbreitet, doch vorzugsweise in den Tropenländern, besonders Amerikas heimisch. Dort kommen viele strauch- und selbst baumförmige Arten vor, oft mit sehr stacheligen Blättern und Aesten. Alle enthalten in allen oder nur in bestimmten Theilen giftige Alkaloide von narkotischer Wirkung.

Taf. 24, Fig. 1. Die Tollkirsche (Atropa Belladonna), die gefährlichste Giftpflanze Mitteleuropas, ist eine perennirende Staude, welche zuletzt wegen Verholzung der Achsen oft wie ein Strauch erscheint, mit paarweis gestellten Blättern, braunvioletten Glockenblumen und im reifen Zustande glänzendschwarzen Beeren von der Größe einer Vogelkirsche, deren rothsaftiges Fleisch die giftige Substanz, das Atropin, welches ein kräftig wirkendes Heilmittel geworden ist, in reichlichster Menge enthält. Wächst in schattigen Wäldern auf fettem namentlich kalkhaltigen Boden, besonders in Gebirgsgegenden. (Abgebildet ein Zweig in 1/3 nat. Gr., a Blüte in nat. Gr., b, c Beere etwas verkleinert.)

Fig. 2. Die Beißbeere (Capsicum annuum), einjährige im tropischen Amerika heimische Pflanze mit weißen Blüten und länglichen reif trockenen scharlachrothen Beerenfrüchten, welche zu Pulver gerieben den rothen spanischen oder Cayenne-Pfeffer liefern. Wird in Südeuropa, namentlich in Spanien, desgleichen in Ungarn, wo die Frucht „Paprika" heißt, im großen Maßstabe angebaut. (Abgeb. ein Theil der Pflanze in 1/7 nat. Gr.; a und b junge Frucht im Längs- und Querschnitt, in nat. Gr.)

Fig. 3. Das Bittersüß (Solanum Dulcamara), ein an feuchten Orten, Ufern zwischen Gebüsch, auf hohlen Kopfweiden u. s. w. vorkommendes, durch fast ganz Europa verbreitetes Holzgewächs mit krautigen, fast schlingenden, rankenartigen Aesten und Zweigen, kahlen glänzend grünen Blättern, violetten Blumen mit gelben Staubbeuteln und ovalen scharlachrothen Beeren. Das Holz alter Stämmchen entwickelt beim Zerbrechen einen Geruch nach Mäuse-Urin (weshalb die Pflanze in manchen Gegenden „Mäuseholz" genannt wird), die jungen mit erst bitter dann süß schmeckender Rinde versehenen Sprossen sind als Stipites Dulcamarae officinell. — Das Bittersüß gehört zu der großen Gattung Solanum (man kennt über 900 Arten, von denen die meisten im tropischen Amerika ihre Heimat haben), welche sich durch seitenständige gestielte, gabeltheilige Trugdolden auszeichnet und theils aus Kräutern, theils aus mitunter stacheligen Sträuchern und Bäumen besteht. Zu ihr gehören die unter dem Namen Tollkräuter bekannten einheimischen, als Schutt- und Unkrautpflanzen auftretenden Arten (Solanum nigrum mit schwarzen, S. villosum und miniatum mit hellrothen, S. humile mit wachsgelben Beeren), ferner die Kartoffel (S. tuberosum) und der Liebesapfel oder die Tomatenpflanze (S. Lycopersicum), beide aus Südamerika stammend u. a. m. (Abgeb. ein Zweig des Bittersüß in 1/2 nat. Gr., a Beere, quer durchschnitten, vergr.)

Fig. 4. Das schwarze Bilsenkraut (Hyoscyamus niger), zweijährige, an Wegen, auf Schutt, fettem Boden, Flußufern u. s. w. in ganz Mitteleuropa zerstreut vorkommende Giftpflanze mit fetten, von Drüsenhaaren klebrigen Blättern, gelblichweißen, violett netzaderigen, im Schlunde schwarzvioletten Blumen und büchsenförmigen, im ausgewachsenen Kelch eingeschlossenen Kapseln, die sich mit einem runden Deckel öffnen und zahlreiche Samen enthalten. Das übelriechende Kraut ist officinell. (Abgeb. die ganze Pflanze in 1/3 nat. Gr., a Blume in nat. Gr., b Kapsel, verkl.)

Fig. 5. Der gemeine Stechapfel (Datura Stramonium), findet sich an ähnlichen Orten wie die vorhergehende Pflanze, wird wol auch der großen schön weißen Blumen halber zur Zierde cultivirt. Ist einjährig, wird mehrere Fuß hoch, verzweigt sich gabeltheilig und bringt bis 2 Zoll lange, länglich kugelige, krautstachelige, vielsamige Kapseln hervor, welche sich am Scheitel mit vier Klappen öffnen. Der röhrig-prismatische grüne Kelch springt nach der Blütezeit am Grunde ringförmig ab. Auch dieses Gewächs ist gleichzeitig eine gefährliche Gift- und eine wirksame Arzneipflanze. (Abgebildet ein Zweig in 1/3 nat. Gr.)

Fig. 6. Der Virginientaback (Nicotiana Tabacum), eine in Deutschland häufig angebaute Pflanze, stammt, wie alle Arten der Tabacksgattung, aus dem tropischen Amerika und zeichnet sich durch sehr große zugespitzte Blätter, deren Seitenrippen unter spitzem Winkel von der Mittelrippe ausgehen und durch doldentraubig angeordnete Blüten mit hellrothem Saum und grünlicher Röhre aus. Die Frucht ist, wie bei allen Arten von Nicotiana, eine mit Klappen aufspringende Kapsel. (Abgeb. ein Blütenzweig in 1/3 nat. Gr.; a ein Blatt, verkl.; b eine Blume, aufgeschlitzt; c Kapsel, aufgesprungen, verkl.; d Samen.) Sorten dieser auf einem großen Theil der Erdoberfläche angebauten Art liefern sowol die feinsten Havana- als die ordinärsten pfälzer Tabacke. Nächst ihr wird der Bauerntaback (N. rustica), eine kleinere Art mit kurzröhrigen gelblichgrünen Blumen, am häufigsten angebaut. Zu dieser Art gehören die türkischen und ungarischen Tabacke.

IX. Ordnung der Saumblütler (Limbiflorae). Unterscheiden sich von den Röhrenblütlern durch die im Schlunde der meist regelmäßigen Blumenkrone eingefügten Staubgefäße, welche gewöhnlich frei, seltener monadelphisch verwachsen sind. Fruchtknoten oberständig, ein- bis mehrfächerig, Frucht eine Kapsel, Balgfrucht, Beere oder Steinfrucht. Samen bald mit, bald ohne Eiweiß. Unter den zahlreichen Familien dieser Ordnung sind die folgenden besonders bemerkenswerth.

Fam. 1. Primelartige (Primulaceae). Einjährige oder ausdauernde, dann mit einem unterirdischen bisweilen knolligen Stock versehene Pflanzen, welche einen wässerigen Saft, einfache nebenblattlose Blätter und regelmäßig gebildete, selten fast zweilippige Zwitterblüten mit meist fünf Staubgefäßen und einem freien oder halb mit dem Kelch verwachsenen eingriffeligen Stempel besitzen, aus dessen einfächerigem Fruchtknoten sich eine einfächerige vielsamige Kapsel mit centralem freien Samenträger und eiweißhaltigen Samen entwickelt. Die Primulaceen sind entweder stengellos, mit grundständigen gebüschelten oder rosettenförmigen Blättern und nackten Blütenschäften (z. B. bei den Himmelschlüsseln), oder treiben einen beblätterten Stengel mit bald alternirenden, bald gegen- oder quirlständigen Blättern (z. B. bei Lysimachia und Anagallis). Sie sind durch die gemäßigte Zone besonders der nördlichen Halbkugel verbreitet.

Taf. 23, Fig. 12. Das gebräuchliche Himmelschlüssel (Primula officinalis), mit ziemlich kleinen goldgelben wohlriechenden Blumen und aufgeblasenem Kelch, schmückt allein oder im Verein mit dem fast geruchlosen großen H. (P. elatior), der Stammpflanze der zahllosen Primelsorten unserer Gärten, die Wiesen im Beginn des Frühlings. Die Blüten beider Arten werden zu Thee genommen. Zur Gattung Primula gehört auch das in den Alpen heimische Aurikel (P. Auricula), dessen wilde Stammform stets gelbe Blüten hat. (Abgebildet eine ganze Pflanze von P. officinalis in 1/3 nat. Gr., a Blumenkrone, b dieselbe aufgeschnitten, vergr.; c geöffnete Kapsel in nat. Gr., d Stempel, vergr.)

Fig. 13. Das Alpenveilchen (Cyclamen euro-

paeum), ein stengelloses Knollengewächs von giftigen Eigenschaften, aber mit schön purpurrothen, sehr wohlriechenden Blumen von eigenthümlichem Baue, wächst auf Kalkboden in den Alpen und Voralpen sehr häufig und ist zugleich eine beliebte Topfzierpflanze geworden. (Abgeb. eine ganze Pflanze in $^1/_2$ nat. Gr., a Schlundpartie der Blumenkrone mit Staubgefäßen, b, c Staubbeutel, d Stempel mit Kelch, e aufgesprungene Kapsel, f Fruchtknoten im Längsschnitt, mit dem Samenträger, vergr.)

Fam. 2. Enzianartige (Gentianaceae). Unterscheiden sich von den Primulaceen, mit denen sie habituell betrachtet manche Aehnlichkeit haben, vorzüglich durch die zweilappige Narbe des Griffels und die zwar auch einfächerige aber mit zwei Klappen (selten gar nicht) aufspringende Kapsel mit randständigen Samenträgern. — Kräuter und Stauden, selten Sträucher, mit wässerigem bittern Saft, gegen- oder rosettenständigen, selten abwechselnd gestellten nebenblattlosen, einfachen und ganzrandigen Blättern und meist end-, selten seitenständigen Trugdolden oder einzeln stehenden Blüten. Kelch meist frei und stehenbleibend, Blumenkrone rad-, glocken- oder trichterförmig, Staubgefäße meist fünf. Verbreitung wie bei den Primulaceen.

Taf. 24, Fig. 7. Der gelbe Enzian (Gentiana lutea), eine stattliche, an kräuterreichen Stellen der Alpen und anderer Hochgebirge Mitteleuropas wachsende Staude mit großen der Länge nach gefalteten Grundblättern und einem einfachen Stengel, welcher in eine lange Quirltraube gelber Blüten endigt, steht bei allen Gebirgsbewohnern als Heilpflanze in großem Ansehen. Benutzt wird der fleischige Wurzelstock (Radix Gentianae rubrae). Die Blütenquirle sind von je zwei gegenständigen Blättern umhüllt und voneinander getrennt. (a Ende der Blütentraube in $^1/_2$ nat. Gr., b Grundblatt und c Theil des Wurzelstocks, sehr verkl.)

Fig. 8. Der blaue Wiesenenzian (Gentiana Pneumonanthe), eine auf sumpfigen moorigen Wiesen in fast ganz Europa vorkommende Pflanze mit einfachem Stengel, schmalen Blättern und großen blauen Trichterblumen, war ehedem auch officinell. (Abgeb. die Spitze des Stengels in $^1/_2$ nat. Gr.)

Zu den Gentianeen gehört auch das heilkräftige Tausendgüldenkraut (Erythraea Centaurium) und der Bitter- oder Fieberklee (Menyanthes trifoliata). Letzterer, in Sümpfen wachsend, ist durch die dreitheiligen Blätter und die weißen Blüten mit zierlich geformten Blumenkronenlappen ausgezeichnet.

Fam. 3. Apocyneen (Apocynaceae). Bäume, Sträucher, seltener Kräuter mit meist milchigem Saft, gegen- oder quirlständigen, nebenblattlosen, einfachen ganzrandigen Blättern und meist trugdoldig angeordneten, selten einzeln stehenden regelmäßigen Zwitterblüten. Staubbeutel der Narbe anhängend, mit oft sehr seltsam geformtem Mittelband. Fruchtknoten aus zwei getrennten oder verwachsenen Blättern bestehend, mit einem beide verbindenden Griffel, welcher nach oben hin verdickt und sonst verschiedenartig gestaltet ist und gewöhnlich mit einer kurz zweispaltigen Narbe endet. Frucht selten kapsel- oder beerenartig, gewöhnlich aus zwei getrennten Balgfrüchten bestehend, welche zahlreiche mit einem Haarschopf versehene, eiweißhaltige Samen einschließen. — Die Apocyneen gehören fast ausschließlich den Tropenländern an, nur wenige kommen in der gemäßigten Zone vor. Der Milchsaft vieler ist giftig.

Taf. 24, Fig. 9. Der Oleander (Nerium Oleander), schöner immergrüner, bei uns allgemein als Topfzierpflanze gezogener Strauch des südlichen Europa und nördlichen Afrika, wo er gleich unsern Weiden an Flußufern in Menge wächst. Die großen rosenrothen (bisweilen weißen) Blumen hauchen einen starken betäubend (narkotisch) wirkenden Wohlgeruch aus, der Milchsaft ist scharf giftig. (Abgeb. eine Zweigspitze in $^1/_2$ nat. Gr., a Stempel, b Staubgefäße, c Samen, vergr.)

Fig. 10. Das Winter- oder Sinngrün (Vinca minor), immergrünes Holzgewächs mit krautigen kriechenden, rankenförmigen Stengeln, lederartigen Blättern und im Frühling sich entwickelnden, einzelnstehenden, zarten blauen Blumen, wächst in Mitteleuropa auf steinigem Boden unter Gebüsch und in Wäldern und wird häufig als Zierpflanze in Gärten und auf Gräbern cultivirt. Ist als herba Pervincae officinell. (a die ganze Pflanze in $^1/_3$ nat. Gr., b Blüte im Längsschnitt in nat. Gr., c Staubgefäß, d Stempel, e Frucht, vergr.)

Fam. 4. Schwalbenwurzähnliche (Asclepiadeae). Unterscheiden sich von den Apocyneen, denen sie am nächsten stehen, durch die zu wachsartigen Pollinarien vereinigten Pollenkörner und den scheibenartigen voluminösen Narbenkörper, welcher die Spitzen der beiden vollkommen getrennten aus je einem Carpellarblatt bestehenden Stempel verbindet. An den fünf Ecken des Narbenkörpers sind an Drüsen (retinacula) je zwei gestielte Pollinarien angeheftet, die zu zwei benachbarten zweifächerigen Staubbeuteln gehören, deren Mittelband nach oben in einen Fortsatz ausläuft. Staubfäden in eine Röhre verwachsen, Schlund der Blumenkrone mit einem Kranz Nebenkronenblätter versehen. Frucht und Samen wie bei den Apocyneen. — Die Asclepiadeen enthalten meist auch einen weißen, oft giftigen Milchsaft und sind zum Theil Sträucher und Kräuter mit schlingenden Achsen. Sie wachsen ebenfalls vorzugsweise in den warmen Ländern.

Taf. 24, Fig. 11. Die Seidenpflanze (Asclepias syriaca). Schöne, im Orient heimische, in unsern Gärten häufig zur Zierde gebaute Staude mit bis mannshoch werdenden Stengeln und hellpurpurrothen Blüten in dichter endständiger Dolde. (Abgeb. Ende des Stengels in $^1/_3$ nat. Gr., a Blüte von der Seite in nat. Gr., b Staubgefäße, c Same, vergr.) — Zu den Asclepiadeen gehört auch die beliebte Wachs- oder Porzellanblume (Hoya carnosa) aus dem tropischen Asien.

Den Asclepiadeen und Apocyneen verwandt ist die ganz tropische Familie der Loganiaceen, zu denen der Krähenaugenbaum (Strychnos Nux vomica) gehört, dessen Samen die äußerst giftigen Brechnüsse oder Krähenaugen (nuces vomicae) sind. Der Saft verschiedener anderer Strychnosarten wird von den Indianern Guianas zur Bereitung des berüchtigten Curare-Pfeilgiftes mit verwendet.

Fam. 5. Oelbaumgewächse (Oleaceae). Holzgewächse mit wässerigem Safte, gegenständigen einfachen, ganzrandigen, nebenblattlosen Blättern, in Trauben oder Rispen gestellten regelmäßigen Zwitterblüten, welche aus einem vierspaltigen stehenbleibenden Kelch, einer viertheiligen trichter-, präsentirteller- oder glockenförmigen Blumenkrone, zwei Staubgefäßen und einem Stempel bestehen und eine Steinfrucht, Beere oder Kapsel zur Frucht haben. Samen wenige, mit Eiweiß. — Bewohnen die gemäßigte und tropische Zone.

Taf. 24, Fig. 12. Der gemeine Oelbaum, Olivenbaum (Olea europaea), ein in allen am Mittelländischen Meer liegenden Ländern, besonders in Griechenland, Italien, Südfrankreich, Spanien und Portugal allgemein cultivirter immergrüner Baum von zweifelhaftem Vaterlande, aus dessen kleinen gelblichweißen Blüten sich kirschen- oder pflaumenförmige, reif schwarze Steinfrüchte entwickeln, deren saftiges grünes Fleisch das bekannte Baum- oder Olivenöl liefert. Wird sehr alt, liefert ein schönes sehr dauerhaftes Nutzholz. (Abgeb. ein blühender und ein fruchttragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., a Blüte von oben, b Kelch mit Stempel, vergr.; c Frucht in $^1/_2$ nat. Gr., d im Querschnitt.) — Zu den Oleaceen gehören der Liguster (Ligustrum vulgare) und die verschiedenen überall als Ziergehölze angebauten Syringen oder türkische Hollunder (Syringa vulgaris, persica, chinensis).

Fam. 6. Jasminartige (Jasmineae). Unterscheiden sich von den Oleaceen durch den fünfspaltigen Kelch und die fünflappige Blumenkrone, sowie durch die andere Richtung der Samen und Beschaffenheit des Sameneiweißes. Blätter meist zusammengesetzt (dreizählig oder unpaarig gefiedert), selten einfach. Sonst stimmen sie mit den Oleaceen überein. Sie sind der Mehrzahl nach im tropischen Asien zu Hause.

Taf. 24, Fig. 13. Der echte Jasmin (Jasminum officinale), ein aufrechter Strauch mit wohlriechenden weißen Blumen, war früher officinell, wird häufig in Gewächshäusern gezogen. Der gemeine oder unechte Jasmin gehört zu einer ganz andern Familie (s. Saxifragaceen). (Abgeb. ein Blütenzweig in nat. Gr.)

Fam. 7. Ebenholzartige (Ebenaceae). Immergrüne Bäume und Sträucher der tropischen, subtropischen und wärmern gemäßigten Zone mit hartem schweren Holz, abwechselnden nebenblattlosen einfachen ganzrandigen Blättern, meist eingeschlechtigen Blüten und beeren- oder kapselartigen, meist nur wenige eiweißhaltige Samen umschließenden Früchten.

Taf. 24, Fig. 14. Die Dattelpflaume (Diospyros Lotus), ein baumartig werdender, in Nordafrika und dem südlichsten Europa vorkommender Strauch, mit sauern doch eßbaren Beeren, wird für den Lotos der Lotophagen Homer's gehalten. (a männlicher Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b weibliche, c männliche Blumenkrone, aufgeschnitten, vergr.) — D. Ebenum, Ebenaster, Melanoxylon und andere in Ostafrika und Ostindien einheimische Arten liefern das Ebenholz.

Fam. 8. Sapotaceen (Sapotaceae). Immergrüne Bäume und Sträucher der Tropengegenden mit weichem, Milchsaft enthaltendem Holze, abwechselnden nebenblattlosen einfachen Blättern, achselständigen regelmäßigen Zwitterblüten und mehrfächerigen wenigsamigen Beeren. Samen eiweißhaltig.

Taf. 24, Fig. 15. Der Guttaperchabaum (Isonandra Gutta), auf Borneo und Celebes zu Hause, ein großer schöner Baum mit weißen Blüten, liefert die bekannte Guttapercha, welche aus dem Milchsaft gewonnen wird. (Abgeb. ein blühender Zweig in $^2/_3$ nat. Gr., a eine geschlossene, d eine geöffnete Blüte, e Stempel, vergr.; c junge Frucht, b Frucht im Querschnitt, vergr.)

Fam. 9. Styraceen (Styraceae). Glatte oder mit Sternhaaren bedeckte Bäume und Sträucher des tropischen Asien und Amerika, zum Theil auch in der wärmern gemäßigten Zone vorkommend, mit abwechselnden nebenblattlosen einfachen ganzrandigen oder gesägten Blättern und regelmäßigen einzelnstehenden oder traubig angeordneten, blattwinkelständigen Blüten, aus denen sich Steinfrüchte mit eiweißhaltigen Samen entwickeln. Alle besitzen aromatische Benzoësäure enthaltende Harze.

Taf. 24, Fig. 16. Der Benzoëbaum (Styrax Benzoïn oder Benzoïn officinale), ein auf den Molukken heimischer Baum, liefert das wohlriechende Benzoëharz. (Abgeb. ein blühender Zweig, stark verkl.; a Blüte, b Frucht in nat. Gr.)

Dritte Unterklasse.

Dialypetalae, Dikotyledonen mit getrennt-blätteriger Blumenkrone.

(Tafel 25—30.)

I. Ordnung der Schirmträger (Umbraculiferae). Gewächse mit schirmförmig angeordneten (in Dolden, Trugdolden, Köpfchen gestellten) Blüten, welche aus einem unterständigen Fruchtknoten, einem epigynischen rudimentären Kelch, 4, 5, 10 oder mehr auf einer peri- oder epigynischen Scheibe eingefügten Blumenblättern und Staubgefäßen und ein oder zwei Griffeln bestehen. Frucht eine Beere, Stein- oder Spaltfrucht; Samen mit den Keim umschließendem Eiweiß.

Fam. 1. Hartriegelartige (Corneae). Bäume und Sträucher, seltener Kräuter, mit gegenständigen, nebenblattlosen, einfachen, ganzrandigen Blättern und regelmäßigen, in von Hüllblättern umgebene oder nackte Köpfchen und Trugdolden gestellten Zwitter- oder eingeschlechtigen Blüten, vier Kelchzähnen, Blumenblättern und Staubgefäßen und meist beerenförmigen Steinfrüchten mit zwei- bis dreifächerigem Kern. — Gewächse der gemäßigten und kalten Zone der nördlichen Halbkugel.

Taf. 25, Fig. 2. Der Kornelkirschenbaum (Cornus mas), ein in Mittel- und Südeuropa heimisches, häufig als Zier- und Obstbaum angebautes, gewöhnlich strauchförmiges Holzgewächs, welches seine goldgelben, in verhüllte Köpfchen gestellte Blüten im ersten Frühling vor dem Laubausbruch entwickelt und längliche zollange im Herbst reifende und dann scharlachrothe Steinfrüchte mit säuerlichsüßem genießbaren Fleische hervorbringt. Das sehr harte Holz wird gleich dem sehr ähnlichen des überall in Wäldern wild vorkommenden Hartriegels (C. sanguinea: Blüten weiß in flachen zusammengesetzten nach dem Laubausbruch aufblühenden Trugdolden, Steinfrüchte beerenartig, schwarz) von den Uhrmachern zum hölzernen Räderwerk der Wanduhren sehr gesucht. (a Zweigspitze mit zwei Blütenköpfchen, b Blüte, vergr.; c Frucht, verkl.)

Fig. 3. Der schwedische Hartriegel (Cornus suecica), eine niedliche kleine, in Nordeuropa und auch noch in Norddeutschland vorkommende krautartige Pflanze mit kriechendem Rhizom, besitzt schwarzrothe, von weißen rothgeaderten Hüllblättern umgebene Blüten und kugelige scharlachrothe süße Früchte. (a ganze Pflanze in $^1/_2$ nat. Gr., b Blüte, c Kelch mit Stempel, vergr.; d Früchte in nat. Gr., e Frucht, f im Querschnitt, vergr.)

Fam. 2. Araliaceen (Araliaceae). Bäume und Sträucher, selten perennirende Kräuter, erstere oft mit stacheligen, wol auch kletternden Klammerwurzeln entwickelnden Achsen. Blätter abwechselnd, selten gegenständig, ohne Nebenblätter, meist gestielt, mit handförmig gelappter Fläche, oft auch vielfach zusammengesetzt; Blüten regelmäßig, zwitterlich oder diklinisch, in nackten oder verhüllten Köpfchen, Dolden, Trugdolden, mit ganzem oder gezähntem Kelchsaum, fünf, zehn und mehr Staubgefäßen und Blumenblättern und einem Griffel. Frucht beerenartig, selten trocken, mit 2, 4, 5, 7, 8, 12 Fächern und Samen. — Gewächse der tropischen und subtropischen Zone, einige auch im gemäßigten Nordamerika, Nordasien und Europa.

Taf. 25, Fig. 1. Der Epheu (Hedera Helix), der einzige Repräsentant der Araliaceen in Europa, ist ein immergrüner kletternder Strauch, welcher ein sehr hohes Alter erreicht und bekanntlich an schattigen Mauern, Felsen und Baumstämmen emporklettert und solche oft ganz überzieht. Nur alte Pflanzen blühen, und diese haben an den blütentragenden Zweigen ungelappte, dem

Birnblatt ähnlich geformte Blätter. Blüten grünlich, Beeren schwarz. Das Holz der alten bisweilen über sechs Zoll starken Stämme ist sehr fein, hart und schwer, von bräunlicher Farbe. (a blühender Zweig in 1/3 nat. Gr., b Blüte, c Staubgefäße und Stempel, vergr.; d, e Beere in nat. Gr., f Steinkern, vergr.)

Aus dem Mark einer in Japan und China vorkommenden baumartigen Araliacee (Aralia papyrifera) bereiten die Japanesen und Chinesen ihr berühmtes Seidenpapier.

Fam. 3. Doldengewächse (Umbelliferae). Kräuter, selten Halbsträucher und Sträucher, erstere mit knotigen, oft gestreiften oder gefurchten, zwischen den Knoten hohlen Stengeln und Aesten. Blätter abwechselnd mit scheidigem, stengelumfassendem Stiel (Blattstielscheide oft bauchig aufgetrieben, weißhäutig, bisweilen sehr groß), einfach, aber selten ganz, meist fieder- oder handförmig gelappt, zertheilt, zerschnitten, oft scheinbar vielfach zusammengesetzt. Blüten meist regelmäßig und zwitterlich, klein, gewöhnlich in eine zusammengesetzte Dolde gestellt, ausnahmsweise in Trugdolden, Köpfchen, Knäuel geordnet; Blütenstände mit oder ohne Hüllblätter. Fruchtknoten mit dem zwei Griffel tragenden Griffelpolster bedeckt, am Rande fünf Kelchzähne oder einen schmalen Kelchsaum tragend, Blumenblätter und Staubgefäße fünf, miteinander abwechselnd. Frucht bei der Reife vertical in zwei Hälften (Theilfrüchte, Maricarpien) spaltend, welche gewöhnlich von einem nach oben in zwei Schenkel gespaltenen Stiel (Fruchtträger, carpophorum) getragen werden (Taf. 25, Fig. 4 d). Jede Theilfrucht ist an der nach außen gekehrten Fläche (Rückenfläche) mit fünf Haupt- und vier dazwischen befindlichen Nebenrippen (juga primaria und secundaria) versehen (Fig. 4 e), welche bald blos als Linien oder erhabene Streifen, bald als häutige Flügel (z. B. die Nebenrippen bei Laserpitium, Fig. 11), bald als Stachelreihen (Fig. 10 d) ausgebildet erscheinen. Innere Fläche (Nath) einer jeden Theilfrucht meist eben. Hier und unter den Zwischenräumen der Rippen (in den Thälchen) mit aromatischen Gummiharz erfüllte Kanäle (Oelstreifen, vittae), welche als matt glänzende dunkle Striche durch die Fruchtwand hindurchschimmern (Fig. 5 g, 8 d). Jede Theilfrucht enthält einen Samen mit großem Eiweißkörper und wird von einer Hälfte des Griffelpolsters gekrönt. — Die Doldengewächse bilden eine der größten und natürlichsten Familien und sind über die ganze Erde verbreitet, jedoch in der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel am häufigsten. Sie zerfallen nach Decandolle in 3 Unterfamilien und 17 Gruppen. Neben den in den Früchten niemals fehlenden, bisweilen auch in andern Theilen enthaltenen Gummiharzen kommen bei einigen giftige Alkaloide, bei andern und zwar in den Wurzeln oder Rhizomen reichliche Mengen von Stärke und nahrhaftem Schleim vor.

Taf. 25, Fig. 4. Der gemeine Fenchel (Foeniculum vulgare), eine zweijährige in Südeuropa heimische, in Deutschland oft angebaute Pflanze mit hellgrünen in haarförmige Zipfel zerschnittenen Blättern und gelben Blüten, deren Stengel bisweilen Mannshöhe erreicht. Die graugelben, eigenthümlich süßlich gewürzhaft schmeckenden und riechenden Früchte werden als Gewürz und zu Heilzwecken (Theen, Wässern) benutzt. (a Stengelgipfel, b Wurzel in 1/3 nat. Gr., c Blüte, dreimal vergr.; d aufgesprungene Frucht dreimal, e Querschnitt durch die eine Hälfte, fünfmal vergr.) — Dem Fenchel ähnlich ist der Dill (Anethum graveolens), von jenem durch die ringsherum schmal geflügelte Frucht unterschieden.

Fig. 5. Der Wasserschierling (Cicuta virosa), eine in fast ganz Europa in Teichen, Wassergräben und Sümpfen wachsende Staude mit rübenförmigem fleischigen, inwendig gefächert hohlem Rhizom, dickem bläulich bedufteten Stengel, runden hohlen Blattstielen, doppelt fiederschnittigen Blättern, weißen Blüten und länglichen gerippten Früchten. Die grundständigen Blätter sind sehr groß, oft gegen zwei Fuß lang. Die ganze Pflanze ist sehr giftig, namentlich aber der gelbliche süße Schleim der Fächer des Wurzelstocks, welcher angeblich zur Bereitung des berüchtigten Schierlingstranks der alten Griechen verwendet worden sein soll. (a blühender Stengeltheil, b grundständiges Blatt, c Wurzelstock, senkrecht durchschnitten, in 1/3 nat. Gr.; d Blüte, e junger Fruchtknoten, viermal vergr.; f aufgesprungene Frucht in nat. Gr., g Querschnitt dreimal vergr.)

Fig. 6. Der Gartenschierling, die Gleiße oder Hundspetersilie (Aethusa Cynapium), gemeines Unkraut, auf Gartenbeeten, Schutt, an Wegen wachsend, ist eine sehr giftige Pflanze, welche um so gefährlicher werden kann, als sie oft unter der Petersilie wächst und mit dieser dann leicht verwechselt wird. Der Gartenschierling, eine einjährige Pflanze, unterscheidet sich von der stets zweijährigen Petersilie durch die feiner zertheilten, glänzend dunkelgrünen Blätter, welche zwischen den Fingern gerieben einen knoblauchartigen Geruch entwickeln, sonst geruchlos sind, durch die weißen Blüten und die nur zur Hälfte ausgebildeten aus drei herabhängenden linealen Blättchen bestehenden Hüllchen unter jedem Döldchen. (a Blütenzweig, Blatt und Wurzel in 1/3 nat. Gr., b Blüte, c junge Frucht, dreimal vergr.; d aufspringende Frucht, e Theilfrucht im Querschnitt, stärker vergr.)

Fig. 9. Der gefleckte Schierling (Conium maculatum), eine zweijährige, an steinigen Orten unter Gebüsch, auch auf humosem Boden an Hecken, auf Schutt u. s. w. in fast ganz Europa vorkommende, ebenfalls sehr giftige Pflanze ist an den dunkelblutrothen Flecken des gefurchten Stengels und der Aeste und namentlich an den wellig gekerbten Rippen der kugelig-eiförmigen Früchte zu erkennen. Die Stengel werden bis mannshoch, die Blätter sind dreifach fiederschnittig, bisweilen fein zertheilt, die Blüten weiß, die Dolden mit Haupt- und Nebenhüllen versehen. Ist zugleich eine heilkräftige Arzneipflanze. (a, b Stengelstöcke in 1/3 nat. Gr., c Wurzel, verkl.; d Frucht, doppelt vergr.; e Querschnitt einer Theilfrucht, dreimal vergr.) — Sehr häufig werden der zwiebelige Kälberkropf (Chaerophyllum bulbosum), eine unschädliche Pflanze, deren fleischige Wurzel neuerdings durch die Cultur zu einer wohlschmeckenden Rübe (Körbelrübe) geworden ist, und der Taumel-Kälberkropf (Chaer. temulum), eine allerdings auch giftige Pflanze, wegen der rothen Flecken ihrer Stengel für den Schierling gehalten. Beide unterscheiden sich durch die langgestreckten glatten Früchte.

Fig. 7. Der Anis (Pimpinella Anisum), einjährige, häufig im kleinen angebaute, im Orient heimische weißblühende Pflanze, deren aromatisch-süß schmeckenden graugrünen Früchte als Gewürz und Arzneimittel gebraucht werden. (a ganze Pflanze in 1/4 nat. Gr., b Blüte, c Frucht, d dieselbe im Querschnitt, sechsmal vergr.) — Mit dem Anis verwandt ist der überall auf trockenen Wiesen wachsende Bibernell (P. Saxifraga), welcher sich durch die ausdauernde Wurzel, die nicht dreitheiligen, sondern fiedertheiligen Grundblätter und die nicht süßen Früchte von der vorigen Art unterscheidet.

Fig. 8. Der Stinkasant (Narthex Asa foetida) Das unter dem Namen Asafötida oder Teufelsdreck bekannte abscheulich stinkende Gummiharz wird durch verschiedene Doldengewächse der zwischen dem Kaspischen Meer, Aralsee und Persien befindlichen Wüsten producirt, unter denen Scorodosma foetidum und die abgebildete Pflanze die Hauptrolle spielen. Beide sind höchst stattliche, oft über mannshohe Stauden mit gewaltigen fleischigen Rhizomen, aus deren stinkendem Milchsaft das genannte Gummiharz vorzugsweise gewonnen wird. Scorodosma hat eingeschlechtige, Narthex dagegen Zwitterblüten von gelblicher Farbe. (a die ganze Pflanze, sehr verkleinert; b ein Theil des Stengels in 1/3 nat. Gr., c Blüte, d junge Frucht, vergr.; e Querschnitt durch die Frucht, stärker vergr.)

Fig. 10. Die Mohrrübe oder Möhre (Daucus Carota), bekannte, allgemein angebaute Nährpflanze, welche auch überall auf Aeckern, bebautem Boden, Schutt wild wächst (die wilde Pflanze hat eine schmächtige holzige Wurzel), und sich durch fiederspaltige Hüllblättchen und weichstachelige Früchte auszeichnet. Man baut sie in vielen Varietäten und Sorten. (a blütentragender Stengeltheil, b Wurzel mit Grundblättern, c ein Theil der Wurzel in 1/3 nat. Gr., d eine halbe Frucht, f eine querdurchschnittene Fruchthälfte, g eine Blüte, viermal vergr.; e der Fruchtträger, dreimal vergr.)

Fig. 11. Frucht des breitblätterigen Laserkrautes (Laserpitium latifolium), einer perennirenden, in Laubwäldern Mitteleuropas wachsenden, früher officinellen Pflanze, die sich durch die in breite Flügel ausgedehnten Nebenrippen der Früchtchen auszeichnet (Fig. viermal vergr.).

Zu den Doldengewächsen gehören ferner die Petersilie (Petroselinum sativum), der Sellerie (Apium graveolens), der Koriander (Coriandrum sativum), der Pastinak (Pastinaca sativa), die Zuckerwurzel (Sium Sisaron), der Kümmel (Carum Carvi), die Engelwurz (Archangelica officinale), das Liebstöckel (Levisticum officinale), der Kerbel (Anthriscus Cerefolium) u. a. m.

II. Ordnung der Gehörntfrüchtigen (Corniculatae). Früchte (Kapseln oder Beeren) von den stehenbleibenden oft verhärteten Griffeln gekrönt, Fruchtknoten halb- oder ganz unterständig oder auch ganz oberständig, Samen mit fleischigem, den Keim umschließendem Eiweiß. — Holzgewächse und Kräuter mit meist nebenblattlosen abwechselnden, seltener gegenständigen, einfachen oder fiederförmig zusammengesetzten Blättern und regelmäßigen Zwitterblüten.

Hierher gehören die Familien der Steinbrechgewächse (Saxifragaceae), Pfeifenstrauchartigen (Philadelpheae) und Johannisbeerartigen (Ribesiaceae). Die beiden erstern haben eine verschieden gebaute mehrsamige Kapsel, die letztern eine mehrsamige breierfüllte Beere zur Frucht. Zu den Saxifrageen gehört die auf

Taf. 25, Fig. 12 in 1/3 nat. Gr. abgebildete eichenblätterige Hortensie (Hydrangea quercifolia), ein in Gärten eingepflanzter nordamerikanischer Strauch, der sich durch seine weißen Blumen und durch die fiederspaltigen Blätter von der bekannten aus China und Japan eingeführten gemeinen oder Gartenhortensie (Hydrangea hortensis) unterscheidet. Bei allen Arten von Hydrangeen kommen zweierlei Blüten in den schirmförmigen Trugdolden vor, kleine fruchtbare Zwitterblüten mit zehn Staubgefäßen und fünf Blumenblättern (Fig. 12 a vergr., b Stempel im senkrechten Durchschnitt, stark vergr.), und große geschlechtslose mit vierlappigem corollinischen Kelchrande.

Zu der Familie der Philadelpheen gehört der S. 62 erwähnte unechte Jasmin (Philadelphus coronarius und grandiflorus). Alle Pfeifensträucher haben gegenständige Blätter, vier Blumenblätter und viele Staubgefäße.

Fig. 15. Die gemeine Johannisbeere (Ribes rubrum), bekannter, überall angepflanzter, in Mitteleuropa hier und da in Wäldern (ob wirklich wild?) vorkommender Strauch mit schlaff herabhängenden lockern Trauben grünlicher Blüten, aus denen die bald roth, bald fleischroth, bald weiß gefärbten Beeren entstehen. (a blühender Zweig, b Fruchttraube in 1/3 nat. Gr., c Blüte, d Staubgefäß, e Stempel, vergr.; f Beere im Durchschnitt, nat. Gr.; g Samenkern im Längsschnitt, vergr.) — Zu der Gattung Ribes gehören ferner: die schwarze Johannisbeere (R. nigrum), ein in sumpfigen Wäldern des nördlichen Mitteleuropa wild wachsender und auch oft in Gärten angebauter Strauch mit bisamartig duftenden und eigenthümlich aromatisch schmeckenden schwarzen Beeren; und der Stachelbeerstrauch (Ribes Grossularia), welcher bekanntlich einzeln stehende Blüten und Beeren trägt und mit Stacheln bewaffnet ist.

III. Ordnung der saftvollen Pflanzen (Succulentae). Kräuter und Holzgewächse mit fleischigen dicken saftvollen Blättern, oft auch Stämmen und Aesten, und mit meist regelmäßigen Zwitterblüten, welche einen mit dem oft fleischigen Blütenboden verwachsenen mehrblätterigen Kelch, drei bis viele Blumenblätter und Staubgefäße und einen oder mehrere Stempel besitzen, aus denen Kapseln, Balgfrüchte oder Beeren hervorgehen.

Fam. 1. Dickblätterige (Crassulaceae). Kräuter und Sträucher mit zerstreuten, bisweilen gegen-, oft rosettenständigen einfachen, gewöhnlich ganzrandigen Blättern und meist in Trauben oder Trugdolden gestellten zwitterlichen selten eingeschlechtigen Blüten, welche meist fünf Kelchblumenblätter und Fruchtknoten, sowie 10 Staubgefäße selten mehr als 5 (bis 20) besitzen und vielsamige meist getrennte, selten in eine mehrfächerige Kapsel vereinigte Balgfrüchte hervorbringen. Keim im Eiweiß eingeschlossen. — Die Crassulaceen sind über die gemäßigte und subtropische Zone beider Hemisphären verbreitet und besonders am Cap der guten Hoffnung und auf den Canarischen Inseln reichlich vertreten.

Taf. 25, Fig. 13. Die gemeine Fetthenne (Sedum Telephium). Die artenreiche Gattung Sedum zerfällt in Arten mit kleinen schmalen (länglichen, walzigen, kugeligen) und mit großen breiten dicken Blättern. Erstere, welche meist viele sterile Stengelchen neben den verlängerten blütentragenden hervorbringen, werden „Mauerpfeffer" genannt (die verbreitetste Art ist der gemeine Mauerpfeffer, Sedum acre, auf Lehmmauern, an Felsen u. s. w. in dichten Polstern wachsend), letztere „Fetthennen". Diese treiben oft Ausläufer, aber keine oder nur wenige sterile Stengel. Ihre meist weißlich, seltener gelb oder roth gefärbten Blüten stehen in schirmförmigen zusammengesetzten Trugdolden. S. Telephium, die gemeinste Art, wächst häufig auf Aeckern und an felsigen Orten; ihre Blätter können wie Portulak benutzt werden. (a, b eine ganze Pflanze in 1/3 nat. Gr., c Blüte, d Staubgefäß, e Stempel im Durchschnitt, f Samen, g derselbe durchschnitten, vergr.) Die Arten von Sedum haben stets fünf Kelch- und Blumenblätter und Stempel und gewöhnlich zehn Staubgefäße.

Fig. 14. Funk's Hauswurz (Sempervivum Funkii), eine in den österreichischen Alpen an Felsen wachsende Pflanze mit hellrothen Blüten. Die Gattung Sempervivum unterscheidet sich von Sedum unter andern durch 10—20 Kelch- und Blumenblätter und

ebenso oder doppelt so viele Staubgefäße; ihre zahlreichen sterilen Triebe treten immer als Blattrosetten auf. Die verbreitetste Art ist die früher officinell gewesene, auf Lehmmauern, selbst auf Rohrdächern, aber auch an Felsen wachsende, ebenfalls roth blühende gemeine Hauswurz (S. tectorum), deren zungenförmige dicke Blätter in der Volksheilunde als kühlendes Mittel bei Wunden und entzündeten Hautstellen angewendet zu werden pflegen. (a Semp. Funkii in $^1/_3$ nat. Gr., b Durchschnitt durch eine Blüte zweimal vergr., c stärker vergr.)

Fam. 2. Cactusgewächse (Cacteae). Holzgewächse des tropischen und subtropischen Amerika mit eigenthümlich, oft sehr merkwürdig gestalteten (kugeligen, kürbis-, schlangen-, band-, säulenförmigen, einfachen oder verzweigten, gegliederten oder ungegliederten) Stämmen, welche gewöhnlich mit stern- oder büschelförmigen Stacheln besetzt sind und, wenige Arten ausgenommen, der Blätter entbehren. Stämme und Aeste fleischig-saftig, erst im Alter verholzend, mit grüner Oberhaut umkleidet. Blüten einzelnstehend, sitzend oder kurz gestielt, knospenförmig aus den Zweigen oder dem Stamme hervorbrechend, meist zwitterlich und regelmäßig, oft groß und prachtvoll, mit vielblätterigem corollinischen Kelch, vielblätteriger Blumenkrone, vielen Staubgefäßen und einem Stempel. Frucht beerenartig, vielsamig, Samen ohne Eiweiß.

Taf. 26, Fig. 1 zeigt eine Gruppe mexicanischer Cacteen, und zwar links an der Felswand einen Melonencactus (Echinocactus), neben der Wand einen Säulencactus (Cereus) dahinter eine indianische Feige (Opuntia coccinellifera). Von diesem Cactus, auf dessen aus breiten fleischigen Gliedern bestehenden Aesten die werthvolle Cochenille-Schildlaus (Coccus Cacti) lebt, zeigt Fig. 2 ein Glied mit 2 Blüten in $^1/_2$ nat. Gr. Die Blüten sind gelb. Eine andere mexicanische Art, die gemeine indianische oder Wundfeige (Opuntia vulgaris) wird in allen Mittelmeerländern zu Hecken benutzt und kommt dort auch verwildert vor. Ihre süßen, äußerlich aber auch stacheligen Früchte werden allgemein gegessen, ihre fleischig-saftigen Blattzweige zerschnitten auf Wunden zur Kühlung aufgelegt. Sie wird auch bei uns häufig als Topfgewächs gezogen.

Fig. 3. Der Schlangencactus (Cereus hexagonus), eine südamerikanische Art mit großen feuerrothen Blumen (a ein Stachelstern, vergr.).

Zu den Succulanten gehören ferner die Familien der Zicoideen und der Portulakartigen (Portulacaceae). Pflanzen der erstgenannten Familie sind die schönblumigen Zaserblumen (Mesembryanthemum), deren Mehrzahl am Cap zu Hause ist, und der neuseeländische Spinat (Tetragonia expansa). Außer dem gemeinen als Suppenkraut geschätzten Portulak (Portulaca oleracea), einer südeuropäischen Pflanze, hat die Gattung Portulaca, desgleichen Calandria, schönblumige Zierpflanzen geliefert. Auch der in Quito heimische, knollentragende Ulluk (Ullucus tuberosus), in welchem man ein Surrogat für die Kartoffel gefunden zu haben glaubte, gehört zu den Portulacaceen.

IV. Ordnung der Kelchblütler (Calycanthae). Kräuter, selten strauchartige Gewächse, mit regelmäßigen meist zwitterlichen Blüten, deren Kelchröhre mit dem unterständigen Fruchtknoten verwachsen ist und an ihrer Spitze (im Schlunde des verwachsenblätterigen Kelchs) die Blumenblätter und Staubgefäße trägt. Frucht eine vielsamige nicht selten schotenförmige Kapsel oder eine mehrsamige Beere, selten eine ein- bis wenigsamige nußartige Schließfrucht. Unter den hierher gehörigen Familien verdient hier blos erwähnt zu werden die

Familie der Nachtkerzenartigen (Onagrarieae). Meist Kräuter mit gegen- oder zerstreutständigen, nebenblattlosen einfachen Blättern und theils einzeln gestellten (blattwinkelständigen), theils ährig oder traubig gruppirten, gewöhnlich ansehnlichen und lebhaft gefärbten Blüten, welche 2—4 Kelchabschnitte, vier kreuzweis gestellte Blumenblätter, vier oder acht freie Staubgefäße und einen fadenförmigen Griffel mit vier Narben am Ende besitzen. Kapsel oder Beere, selten Nuß. Samen ohne Eiweiß. — Sind über die ganze Erde zerstreut, jedoch am häufigsten im gemäßigten Nordamerika. In Europa ist diese Familie besonders durch zahlreiche Arten der Gattung Weidenröschen (Epilobium), und durch einige Arten von Nachtkerzen (Oenothera) vertreten.

Taf. 26, Fig. 4. Die schneeglöckchenblütige Fuchsie (Fuchsia galanthiflora), schöne, hier in $^1/_3$ nat. Gr. abgebildete Zierpflanze mit rothem Kelch und weißer Blumenkrone, ist ein durch die Kunst englischer Gärtner erzeugter Bastard. Die meisten Zierfuchsien sind Varietäten oder Bastarde der in Chile heimischen F. coccinea, welche ursprünglich scharlachrothe Kelch- und Blumenblätter besitzt. Alle Fuchsien stammen aus Südamerika und tragen saftige beerenartige mehrsamige Früchte.

Verwandt mit den Onagrarieen und den nur aus Wasserpflanzen bestehenden Haloragieen ist die merkwürdige Gattung der Wassernüsse (Trapa), welche nach einigen eine besondere Familie (Trapaceae) bilden muß. Fig. 5 zeigt die europäische, in Deutschlands Seen und Teichen sehr verbreitete und daselbst oft massenhaft auftretende Wassernuß (Trapa natans). Die mit ihren flach ausgebreiteten Blättern auf dem Wasser schwimmende Pflanze hat an dem langen fadenförmigen untergetauchten Stengel haarförmig fiederschnittige Blätter, die man lange Zeit irrigerweise für Wurzeln gehalten hat, während die dicken lederartigen Schwimmblätter in der Mitte aufgetriebene und daselbst hohle (als Schwimmblasen dienende) Stiele haben. Aus den Fruchtknoten der kleinen unscheinbaren Blüten entsteht eine sehr hartschalige, mit vier spitzen Hörnern versehene, einem vierarmigen Anker vergleichbare Nuß mit eßbarem wohlschmeckenden Kern. (a ganze Pflanze, sehr verkl.; b Stempel und Staubgefäß, c Blüte, vergr.; d Nuß im Verticalschnitt, e dieselbe von der Seite gesehen, in $^1/_2$ nat. Gr.)

V. Ordnung der Myrtenblütigen (Myrtiflorae). Bäume und Sträucher mit gegen-, quirl- oder wechselständigen, einfachen, ganzrandigen Blättern, ohne oder mit abfallenden Nebenblättern und mit regelmäßigen Zwitterblüten, welche aus einem unterständigen, mit dem hohlen Blütenboden und dem Kelchrohr verwachsenen Fruchtknoten, einem mehrspaltigen Kelchsaume, einer mehrblätterigen Blumenkrone, zahlreichen oft polyadelphischen Staubgefäßen und einem Griffel bestehen. Frucht vom Kelchsaum, oft auch vom Griffel gekrönt, zwei- bis vielfächerig, kapsel- oder beerenartige Samen ohne Eiweiß. — Folgende Familien dieser Ordnung sind besonders bemerkenswerth:

Fam. 1. Granatbäume (Granateae). Bäume mit in Dornen auslaufenden Aesten und nebenblattlosen Blättern. Blüten endständig, gebüschelt, groß, mit 5—7 Blumenblättern, welche sammt den zahlreichen freien Staubgefäßen auf dem Rande des kreiselförmigen lederartigen, den Fruchtknoten umschließenden hohlen Blütenbodens eingefügt sind, mit dem der in 5—7 Lappen geschiedene hochgefärbte Kelch verwachsen ist. Frucht apfelförmig, vom Kelch gekrönt, mit lederartiger Schale, inwendig durch dünne verticale und horizontale Scheidewände in Fächer abgetheilt, an deren Wandungen sehr zahlreiche Samen mit dicker glasiger Fleischhülle in einandergepreßt sitzen. Einzige Gattung: Punica, im tropischen Amerika heimisch.

Taf. 26, Fig. 6. Der gemeine Granatapfelbaum (Punica Granatum), ein durch brennend scharlachrothe Blumen und große röthliche Früchte mit eßbaren Samen ausgezeichneter Baum oder Strauch, wird in Südeuropa als Obstbaum, bei uns als Ziergehölz in Gewächshäusern cultivirt. Die Blumen und Fruchtschalen sind officinell. (a ein blühender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b Längsschnitt durch den Fruchtknoten in $^1/_2$ nat. Gr., c Griffel, vergr.; d, e Frucht im Längs- und Querschnitt in $^1/_3$ nat. Gr., f Keim im Querschnitt, vergr.)

Fam. 2. Myrtenartige (Myrtaceae). Immergrüne Holzgewächse mit meist nebenblattlosen lederartigen, gewöhnlich von Oeldrüsen punktirt aussehenden, ganzrandigen Blättern und meist achselständigen, in Aehren, Trauben, Büschel, Doldentrauben, seltener einzeln gestellten Blüten, welche aus drei, fünf oder sechs oft gefärbten, bald freien bald zu einem abfallenden Deckel verwachsenen Kelchblättchen, ebenso vielen Blumenblättern, zahlreichen oft polyadelphischen Staubgefäßen und einem Griffel mit kopf- oder schildförmiger Narbe zusammengesetzt sind. Frucht nuß-, kapsel- oder beerenartig. — Die durch ätherische Oele und Gerbstoffe ausgezeichneten Myrtaceen bilden eine sehr große Familie, welche vorzugsweise die Tropenländer Amerikas und Neuhollands bewohnt, übrigens in der ganzen tropischen und suptropischen Zone beider Hemisphären zahlreiche Vertreter hat. Einzelne Arten kommen auch in Südeuropa, Nordamerika und dem antarktischen Südamerika vor.

Taf. 26, Fig. 7. Der Gewürznelkenbaum (Caryophyllus aromaticus), auf den Molukken heimisch und jetzt in Ost- und Westindien allgemein angebaut, liefert die Gewürznelken (d. h. die noch nicht aufgeblühten oder auch abgeblühten Blüten), aus denen das Nelkenöl bereitet wird. (a blühender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b Spitze des Fruchtknotens mit einem Bündel Staubgefäße in nat. Gr., c Blumenblatt, vergr.; d Längsschnitt durch eine abgeblühte Blüte, in nat. Gr.; e Querschnitt durch den Fruchtknoten, f Staubgefäße, vergr.)

Fig. 8. Der Paranußbaum (Bertholletia excelsa), ein Riesenbaum der Urwälder Guayanas und Nordbrasiliens, liefert die als amerikanische oder Paranüsse in den Handel kommenden dreikantigen hartschaligen Nüsse, welche einen mandelartig schmeckenden ölreichen Kern besitzen und nichts anderes als die Samen der bis Mannskopf großen, dickschaligen, holzigen Deckelfrucht sind. (a eine halbirte Kapsel mit den darin steckenden Samen in $^1/_4$ nat. Gr., b Samen, c derselbe im Querschnitt, d Samenkern in $^1/_2$ nat. Gr.)

Fig. 9. Die gemeine Myrte (Myrtus communis), ein in Südeuropa und Nordafrika an Flußufern und feuchten, sumpfigen Orten wachsender Strauch, welcher auch baumartig wird, trägt einzelnstehende weiße Blüten und braunschwarze Beeren. Die Brautmyrte ist eine kleinblätterige Varietät, welche selten wild vorkommt, desto häufiger aber als Topfgewächs cultivirt wird. (a blühender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., b Staubgefäß, d Same im Durchschnitt, vergr.; c Frucht in nat. Gr.)

Fig. 10. Der Cajeputbaum (Melaleuca Cajeputi), ein auf den Molukken wachsender Baum, aus dessen Blättern das officinelle Cajeputöl bereitet wird. Die Blüten sind weiß, die Früchte erbsenförmige vielsamige mit drei Klappen aufspringende Kapseln. (Abgeb. ein blühender und fruchttragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., a Blüten in nat. Gr., b Kelch, c Querschnitt des Fruchtknotens, vergr.)

Zu den Myrtaceen gehören ferner die auf den Antillen heimische Eugenia Pimenta, deren unreife getrocknete Beeren als Neuwürz in den Handel kommen, das auf Ceylon wachsende Syzygium caryophyllatum, dessen Rinde den Nelkenzimmt bildet, der neuholländische Eucalyptus resinifera, aus dessen Saft das australische Kino bereitet wird, u. a. m. Die Früchte vieler Arten sind in den Tropenländern als Obst geschätzt (namentlich diejenigen von Psidium pyriferum und pomiferum in Westindien). Das Holz der Arten von Metrosideros ist wegen seiner außerordentlichen Härte als Eisenholz berühmt.

VI. Ordnung der Rosenblütigen (Rosiflorae). Bäume, Sträucher und Kräuter mit meist abwechselnden und gewöhnlich von Nebenblättern begleiteten, einfachen, seltener zusammengesetzten Blättern und regelmäßigen Zwitter-, selten eingeschlechtigen Blüten, welche gewöhnlich eine fünfblätterige Blumenkrone und zahlreiche freie Staubgefäße besitzen, die sammt den Blumenblättern am Rande eines bald flachen, bald concaven oder hohlen, mit dem Kelch verwachsenen Blütenbodens eingefügt sind. Stempel meist zahlreich, selten ein einziger; Frucht sehr verschieden, Samen ohne Eiweiß.

Fam. 1. Apfelfrüchtige (Pomaceae). Bäume und Sträucher mit abwechselnden, einfachen, selten unpaarig gefiederten Blättern und freien, meist abfallenden Nebenblättern. Blüten in endständigen Trauben, Doldentrauben oder Trugdolden, selten einzeln stehend, mit einem hohlen als unterständiger Scheinfruchtknoten auftretenden Blütenboden, welcher ein bis fünf einfächerige Fruchtknoten umschließt, zu denen ebenso viele das Centrum der Blumen einnehmende Griffel gehören. Frucht (Apfelfrucht, pomum) mit dicker Fleischhülle (die verdickte Wandung der hohlen Blütenachse), entweder ein- bis mehrsamige Kapselfächer oder ein bis fünf einsamige Steinkerne umschließend, vom stehengebliebenen Kelch gekrönt. — Die Pomaceen sind in der gemäßigten und sub-tropischen Zone der nördlichen Halbkugel zu Hause. Zu ihnen gehören unsere Kernobstbäume (die Apfel- und Birnbäume, Arten der Gattung Pyrus von unbekannter Herkunft, aber wahrscheinlich aus Asien stammend, sowie die Quitte), die Mispel, die Mehlfäßchen- oder Weißdornarten, die Eberesche u. a. m.

Taf. 26, Fig. 11. Der Quittenbaum (Cydonia vulgaris), ein meist als Strauch, seltener als kleiner Baum auftretendes Gewächs, welches angeblich auf Kreta heimisch sein soll, an der obern Donau verwildert vorkommt und häufig als Obstgehölz angebaut wird. Blätter ganzrandig, unterseits weißfilzig, Blumen groß, weiß, Frucht groß apfel- oder birnförmig (Apfel- und Birnquitte), filzig, goldgelb, sehr wohlriechend, aber frisch ungenießbar, mit holzigem Fleisch und vielsamigen Kapselfächern. Samenschale sehr schleimhaltig (Quittenschleim). Die Quittensamen sind deshalb officinell. (a blühender Zweig, c Frucht, d dieselbe im Längsschnitt, in $^1/_3$ nat. Gr.; b Blumenblatt in $^1/_2$ nat. Gr.) — Zur Zierde wird häufig die japanische Quitte (Cydonia japonica) in Gärten cultivirt, ein im ersten Frühling noch vor dem Laubausbruch prächtig purpurrothe Blüten entwickelnder Strauch, welcher am besten am Spalier gezogen gedeiht.

Fig. 12. Der Ebereschen-, Ebschen-, Vogelbeer- oder Pielbeerbaum (Sorbus Aucuparia), ein bekannter durch ganz Mittel- und Nordeuropa verbreiteter Waldbaum mit unpaarig gefiederten Blättern, weißen, käseartig duftenden, in zusammengesetzte schirmförmige Doldentrauben gestellten Blüten und scharlachrothen beerenförmigen, herbsauern Früchten mit drei einsamigen Kapselfächern. (a blühender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr.,

b Frucht, verkl.; c, d dieselbe im Längs- und Querschnitt in nat. Gr., e, f Längs- und Querschnitt durch den Samen, vergr.)

Fig. 13. Der Weiß-, Mehl- oder Hagedorn (Crataegus Oxyacantha), ein durch fast ganz Europa verbreiteter, oft zur Zierde angebauter oder zu lebendigen Hecken benutzter Strauch, welcher auch zu einem kleinen Baum zu werden vermag, mit dornigen oder dornspitzigen Zweigen, fiederspaltigen Blättern, weißen Blüten und länglichen rothen, zwei bis drei Steinkerne enthaltenden Früchten (Mehlfäßchen), deren mehlige Fleischhülle genießbar ist, aber fade schmeckt. (a, b frucht- und blütentragender Zweig in 1/3 nat. Gr., c Knospe, d Blüte, e Frucht in nat. Gr.) — Fast ebenso häufig ist der eingriffliche Weißdorn (C. monogyna), von voriger Art fast nur durch blos einen Griffel und durch einkernige Früchte verschieden. Von dieser häufiger zu einem Baume werdenden Art hat man in den Gärten Formen mit einfachen und gefüllten pfirsichrothen Blüten. Außerdem werden viele nordamerikanische und asiatische Arten von Crataegus Sträucher und Bäume, als Ziergehölze cultivirt.

Fig. 14. Der Mispelstrauch (Mespilus germanica), ein nicht allein in Deutschland, sondern in beinahe ganz Mittel- und Südeuropa in Gebüschen vereinzelt vorkommender und in manchen Gegenden auch häufig angebauter Strauch mit einzelnen Dornen, länglichen weichhaarigen ganzrandigen Blättern und einzeln stehenden weißen Blüten, bringt von dem ausgewachsenen Kelch gekrönte kreiselförmige, reif gelbbraune Früchte hervor, welche, wenn sie einen Frost bekommen oder lange gelegen haben, teigig werden und dann eßbar, von säuerlich-süßem Geschmack sind. Sie enthalten fünf Steinkerne. (a Frucht, b dieselbe im Längs-, c im Querschnitt, in 2/3 nat. Gr.)

Fam. 2. Rosengewächse (Rosaceae). Kräuter und Sträucher mit abwechselnd gestellten, bald einfachen aber selten ganzen, meist hand-, finger- oder fiederförmig zertheilten, bald unpaarig gefiederten, dreizähligen oder fingerförmigen Blättern und an den Blattstiel angewachsenen Nebenblättern. Blüten zwitterlich, selten eingeschlechtig, in Trugdolden, Doldentrauben, Rispen oder einzeln, endständig, mit meist fünf, selten bis acht Kelch- und Blumenblättern und vielen, selten wenigen freien Staubgefäßen. Stempel meist viele, im Centrum oder Grunde des scheiben-, becher- oder krugförmigen (hohlen) Blütenbodens, bisweilen auf einer centralen säulen-, kegel- oder kugelförmigen Verlängerung desselben (z. B. bei Geum) sitzend, mit einfächerigem Fruchtknoten und einem Griffel. Einsamige Nüßchen oder ein- bis vielsamige Balgkapseln. — Die Rosaceen bilden eine große Familie, deren Arten so ziemlich über die ganze Erde verbreitet, jedoch vorzüglich in der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel zu Hause sind.

Taf. 26, Fig. 15. Die Kussopflanze (Brayera anthelmintica), deren gedörrte Blüten in neuerer Zeit als ein schätzbares Mittel zum Abtreiben des Bandwurms bekannt geworden sind, ist ein in Abessinien wachsendes baumartig werdendes Holzgewächs mit unpaarig fiederschnittigen Blättern und in große Rispen zusammengedrängten ziemlich kleinen hellgrünen Blüten. (a ein Seitenzweig einer endständigen Rispe in 1/3 nat. Gr., b eine Blüte von oben gesehen, mit ihren Deckblättern, dreimal vergr.; c Blüte im Längsschnitt, stärker vergr.)

Taf. 27, Fig. 1. Die Hundsrose (Rosa canina). Alle Rosen besitzen einen unterständigen von dem krugförmigen, kugeligen oder flaschenförmigen Blütenboden gebildeten Scheinfruchtknoten, welcher aber nicht wie bei den Pomaceen oben verwachsen ist, sondern eine Oeffnung besitzt, aus welcher die Griffel der in dem hohlen Blütenboden eingeschlossenen zahlreichen Stempel hervorragen (b). Aus diesem Scheinfruchtknoten entsteht die Hagebutte oder Rosenfrucht, welche bei der Hundsrose stets scharlachroth ist. Diese Rosen, deren sehr wohlriechende Blüten bald hellrosenroth bald fast weiß sind und deren schlanke Wurzelschossen allgemein zum Oculiren mit andern Rosen genommen werden, ist durch ganz Europa verbreitet und durch gekrümmte breitgedrückte Stacheln ausgezeichnet. (a blühender Zweig in 1/2 nat. Gr., b Längsschnitt durch eine Blüte, etwas vergr.; c Stempel vergr.)

Zu den Rosaceen gehören ferner: die Himbeere (Rubus idaeus), die Brombeerarten (verschiedene Arten von Rubus), die Erdbeeren (verschiedene Arten von Fragaria), die Nelkenwurz (Geum urbanum), die Fingerkräuter (Potentilla), die Spierstauden und Spiersträucher (Spiraea), die Goldnessel (Kerria japonica) u. a. m.

Fam. 3. Mandelbaumartige (Amygdalaceae). Unterscheiden sich von den Rosaceen dadurch, daß die Blüte nur einen Stempel enthält, welcher im Grunde der verschieden geformten Kelchröhre (richtiger des röhrigen Blütenbodens) befestigt ist, und durch die einkernige Steinfrucht, welche sich aus dem Fruchtknoten entwickelt. Kelch fünfspaltig, Blumenblätter fünf, sammt den zahlreichen Staubgefäßen auf einen den Schlund der Kelchröhre auskleidenden Ring eingefügt. — Die Mandelgewächse, lauter Sträucher und Bäume mit abwechselnden einfachen ganzen Blättern und abfallenden Nebenblättern, sind der Mehrzahl nach durch die gemäßigte und subtropische Zone der nördlichen Halbkugel verbreitet. Zu ihnen gehören alle unsere Steinobstarten.

Taf. 27, Fig. 2. Die gemeine Traubenkirsche (Cerasus Padus), ein in Mittel- und Nordeuropa an Ufern und in feuchten Laubwäldern wachsender und oft zur Zierde angepflanzter Baum oder Strauch, ist durch die langen Blütentrauben von den echten Kirschen, bei denen die Blüten stets in Büscheln stehen und lang gestielt sind, sowie durch die beerenförmigen Früchte mit netzgrubigem Steinkern unterschieden. Früchte reif schwarz, mit sehr dünnem bitterlich-süßem Fleische. Die Rinde ist officinell. (a blühender Zweig in 1/3 nat. Gr., b Blumenblatt, vergr.; c Frucht, d Kern in nat. Gr.) — Eine andere Art Traubenkirsche ist der in Kleinasien heimische Kirschlorber (C. Laurocerasus), ein immergrüner Baum mit lederartigen, blausäurehaltigen Blättern und kirschengroßen Früchten. Die Blätter sind officinell. — Unter den eigentlichen Kirschen sind die Vogelkirsche (C. avium), die Stammpflanze aller Süßkirschensorten, und die Sauerkirsche (C. acida) die bemerkenswerthesten. Letztere stammt aus dem Kaukasus, während die Vogelkirsche in Europa heimisch ist. — Nahe verwandt mit den Kirschen ist die Gattung der Pflaumen- und Zwetschenbäume (Prunus), zu welcher der gemeine Pflaumenbaum (P. domestica), die Aprikose (P. armeniaca) und der Schleh- oder Schwarzdorn (P. spinosa) gehören.

Fig. 3. Der Mandelbaum (Amygdalus communis), ein in allen Mediterranländern in zahllosen Abarten angebauter kleiner Baum oder Strauch, welcher im Orient und Nordafrika heimisch zu sein scheint, blüht sehr zeitig im Jahr und zwar vor der Entfaltung der Blätter und reift seine Früchte, von denen allein der im Steinkern eingeschlossene Same (die Mandel) genießbar ist, im September. Kelch purpurn, Blumenblätter röthlichweiß oder rosa, Fruchtschale mit gelblichgrauem Filz bedeckt. (a Blüten-, b Fruchtzweig in 1/3 nat. Gr., c ein Stück Kelch mit Staubgefäßen, fast nat. Gr.; d, e Staubgefäße, viermal, f Pistill, zweimal vergr.; g Durchschnitt durch eine junge Frucht, h deren Kern, i dieselbe im Durchschnitt, k, l Keim im Längs- und Querschnitt, alle Fig. in nat. Gr.) Ein bekannter Zierstrauch ist die Zwergmandel (A. nana), im untern Donaugebiet und in Sibirien heimisch. — Zu der Mandelgattung wird oft auch die Pfirsiche (Persica vulgaris) gerechnet, die sich aber durch die dicke genießbare Fleischschale und den kleinen ungenießbaren Samen des sehr hartschaligen Kerns von den Mandeln wesentlich unterscheidet. Sie soll angeblich in Persien zu Hause sein.

VII. Ordnung der Hülsenfrüchtigen (Leguminosae). Kräuter und Holzgewächse der verschiedensten Größe, mit abwechselnden meist zusammengesetzten Blättern stehen bleibenden, selten abfallenden Nebenblättern und gewöhnlich unregelmäßigen Zwitterblüten, welche aus einem ganzblätterigen mit dem concaven Blütenboden verwachsenen Kelche, einer mehrblätterigen meist schmetterlingsförmigen Blumenkrone, 10 bis vielen freien oder verwachsenen Staubgefäßen und einem Stempel bestehen, aus welchem sich am häufigsten eine Hülse, selten eine Gliederhülse oder Schließfrucht entwickelt. Samen ohne Eiweiß.

Fam. 1. Schmetterlingsblütler (Papilionaceae). Kräuter, Sträucher und Bäume mit dreizähligen, gefingerten oder gefiederten, seltener einfachen ganzen Blättern, deren Mittelrippe oder gemeinschaftlicher Blattstiel nicht selten in eine Ranke ausläuft und welche am Grunde des Stiels zwei Nebenblätter haben. Letztere erscheinen bei manchen Arten (z. B. bei der gemeinen Robinia oder unechten weißen Akazie, Robinia Pseudacacia) in Dornen umgewandelt. Blüten gewöhnlich zwitterlich, in Trauben, Aehren, Rispen, Dolden, selten einzeln achselständig. Kelch röhrig, mit fünftheiligem, oft zweilippigem Saum, Blumenkrone fünfblätterig, schmetterlingsförmig. Staubgefäße zehn (meist neun in einer Rinne, welche den gestreckten Fruchtknoten umgibt, mit ihren Filamenten verwachsen und das zehnte frei, seltener alle 10 monadelphisch verwachsen, noch seltener völlig frei), Griffel hakig gebogen. — Die Papilionaceen, nächst den Compositen die größte Familie unter den Samenpflanzen, sind über die ganze Erde verbreitet, in größter Artenzahl jedoch im tropischen Afrika zu finden. Sie haben uns eine Menge Nähr-, Futter-, Arznei-, Handels- und Zierpflanzen geliefert und zerfallen in viele Gruppen.

Taf. 27, Fig. 4. Die gemeine Erbse (Pisum sativum). Die Gattung Pisum zeichnet sich durch die überaus großen Nebenblätter und die breite zurückgeschlagene Fahne der Blumenkrone aus. Die Blüten stehen bei den meisten Arten zu zweien an einem blattwinkelständigen Stiele. Die in vielen Varietäten cultivirte gemeine Erbse soll aus dem Orient stammen. (a Stück eines blühenden Zweiges in 2/3 nat. Gr., b Kelch mit Stempel, nat. Gr.) — Die Zuckererbse (P. saccharatum) soll nur eine Abart von P. sativum sein.

Fig. 5. Die Kichererbse (Cicer arietinum), eine einjährige, in Südeuropa, dem Orient und Aegypten allgemein angebaute Pflanze von unbekannter Herkunft, mit einzeln stehenden Blüten, ist durch die aufgeblasenen mit klebriger Oxalsäure ausscheidenden und deshalb sauer schmeckenden Haaren bedeckten wenigsamigen Hülsen und durch die einem Widderkopf ähnlich geformten Samen ausgezeichnet, welche noch nahrhafter als Erbsen sind. (a ein blühender Zweig, b Hülse in 1/2 nat. Gr., c, d Samen in nat. Gr.)

Fig. 6. Das spanische Süßholz (Glycyrrhiza glabra), in Südeuropa und im Orient heimische und dort wie auch anderwärts im großen angebaute Staude mit dickem holzigen Wurzelstock, welcher das officinelle Süßholz liefert, aus dem der Lakritzensaft (succus Liquiritiae) bereitet wird. Die Blätter sind kahl, die in schmächtigen Aehren stehenden sehr kleinen Blüten schmuzig lila, die Hülsen länglich, zusammengedrückt, kahl. (a Stengelspitze mit Blüten- und Fruchtähren in 1/3 nat. Gr., b Blüte, c Geschlechtsorgane, d Blumenblätter, e Staubbeutel, f Stempel im Durchschnitt, vergr.)

Fig. 7. Die Esparsette (Onobrychis sativa), eine in Mittel- und Südeuropa hin und wieder an Kalkfelsen wild wachsende und auf kalkhaltigem Boden häufig angebaute, sehr nahrhafte Futterpflanze, welche, da sie perennirend ist, mehrere Jahre hintereinander reichlichen Ertrag liefert. Die Blumen sind auf rosenrothem Grunde purpurn gestreift, die Früchte, wie bei allen Arten von Onobrychis, einsamig, nicht aufspringend. (a eine ganze Pflanze in 1/3 nat. Gr., b Blüte, c Flügel derselben, d Schiffchen in nat. Gr., e Hülse, f Samen, zweimal vergr.)

Fig. 8. Die Indigopflanze (Indigofera Anil). Der bekannte blaue Farbstoff, Indigo, kann aus dem Safte sehr verschiedener Pflanzen (z. B. von Isatis tinctoria und Polygonum tinctorium) gewonnen werden; die Hauptmasse desselben wird aber von verschiedenen Arten der ganz tropischen Gattung Indigofera gewonnen, unter denen die hier abgebildete einen hervorragenden Platz einnimmt. I. Anil ist ein südamerikanischer Strauch mit blauen Blüten und gefächerten Hülsen. (a ein blühender Zweig in 1/4 nat. Gr., b Blüte, c Frucht in nat. Gr.)

Fig. 9. Die Serradella (Ornithopus sativus), einjährige, im südwestlichen Europa heimische Pflanze, welche neuerdings unter ihrem portugiesischen Vulgärnamen als Futterpflanze Eingang gefunden hat und auf Sandboden gebaut zu werden pflegt. Die Gattung Vogelfuß (Ornithopus) besitzt sichelförmig gekrümmte zusammengedrückte Gliederhülsen. O. sativus hat rosenrothe Blüten und unterscheidet sich hierdurch, sowie durch bedeutendere Größe in allen Theilen von dem auch in Deutschland auf magerm Sandboden hier und da wachsenden O. perpusillus. (a blühender, b fruchttragender Zweig in 2/3 nat. Gr., c Hülse, zweimal vergr.)

Andere bekannte und allgemein angebaute Futterkräuter dieser Familie sind die Luzerne (Medicago sativa), der rothe oder gemeine Kopfklee (Trifolium pratense), der weiße kriechende Klee (Trif. repens), der schwedische Klee (Trif. hybridum), der Honig- oder Pferdeklee (Melilotus officinalis), die Futterwicke (Vicia sativa) u. a. m.

Fig. 10. Die Erdeichel, Erdpistazie, Manducbohne (Arachis hypogaea). Dieses in allen Tropenländern und auch im südlichen Europa wegen seiner schmackhaften und ölreichen Samen als Nähr- und Oelpflanze angebaute Gewächs, welches angeblich im tropischen Amerika heimisch sein soll, ist besonders dadurch merkwürdig, daß es seine Früchte (nicht aufspringende zweisamige Hülsen mit korkiger Schale) unter dem Boden reift. Nach der Blütezeit biegt sich nämlich der Blütenstiel abwärts und dringt sich verlängernd mit der Blüte in den Boden ein. Die Pflanze ist einjährig, treibt bis fünf Fuß lange Stengel und blüht blaßgelb. (a eine Pflanze in 1/6 nat. Gr., b Frucht in nat. Gr.)

Fig. 11. Der Färberginster (Genista tinctoria), ein durch ganz Mittel- und Südeuropa verbreiteter Kleinstrauch, dessen goldgelbe Blumen einen gelben

Farbstoff enthalten, welcher benutzbar ist. Doch wird die Pflanze nirgends angebaut. (a Endstück eines blühenden Stengels in $^1/_3$ nat. Gr., b Blumenblätter in nat. Gr., c Kelch mit den Staubgefäßen und dem Griffel, zweimal vergr.; d Hülse in nat. Gr., e Samen, f derselbe im Längs-, g im Querschnitt, viermal vergr.) Die artenreiche Gattung der Ginster besteht aus zum Theil dornigen Sträuchern und Halbsträuchern, welche der Mehrzahl nach in Südeuropa und Nordafrika vorkommen und meist einfache ganze Blätter, in Aehren, Trauben, Köpfchen gestellte gewöhnlich gelbe Blüten mit zweilippigem Kelch und eine zweischneidig zusammengedrückte mehrsamige Hülse besitzen.

Zu den Papilionaceen gehören ferner die Robinien, fälschlich von den Laien Akazien genannt (Gatt. Robinia), lauter nordamerikanische Bäume, unter denen die gemeine weiße (R. Pseudacacia) auch in Deutschland bis 70 Fuß hoch wird; die Linse (Ervum Lens), die Wolfsbohnen (Lupinus albus und luteus), die Puffbohne (Vicia Faba), die gemeine Vitsbohne (Phaseolus vulgaris) und die türkische Bohne (Ph. multiflorus), die Blasenschote (Colutea aborescens) u. a. m.

Fam. 2. Cäsalpiniaceen (Caesalpiniaceae). Bäume Sträucher, selten Stauden mit einfach bis doppelt und dreifach gefiederten, selten ganz einfachen Blättern und in Trauben, Aehren oder einzeln gestellten Zwitterblüten, welche einen röhrigen Kelch, eine fünfblätterige zweilippige oder fast regelmäßige Blumenkrone und neun bis zehn oder viele freie Staubgefäße besitzen. Frucht eine Hülse oder Gliederhülse, letztere oft nicht zerspringend sondern geschlossen bleibend, bisweilen sogar steinfruchtartig. — Die Cäsalpiniaceen bewohnen die Tropenländer, die meisten sind im tropischen Afrika und Amerika heimisch.

Taf. 27, Fig. 12. Die Tamarinde (Tamarindus indica), ein prächtiger in Ostindien und vielleicht auch im tropischen Afrika wild wachsender und in allen Tropenländern angepflanzter Baum mit paarig gefiederten Blättern und endständigen Trauben großer weißer rothgeaderter Blüten, liefert das als Abführmittel gebräuchliche Tamarindenmus (pulpa Tamarindorum). Dies ist der angenehm säuerlich schmeckende Brei, welcher die Fächer der geschlossen bleibenden holzigen Gliederhülse ausfüllt. (Fruchttragender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr.)

Fig. 13 und 14. Sennapflanze (Cassia lanceolata und C. Senna). Die wegen ihrer abführenden Wirkung bekannten Sennesblätter oder Folia Sennae kommen von verschiedenen im tropischen Afrika wachsenden Arten der Gattung Cassia, zu denen die beiden genannten gehören. Die Cassien besitzen einen fünfblätterigen abfallenden Kelch, fünf genagelte Blumenblätter, zehn Staubgefäße und einen gestielten Stempel, aus welchem sich eine je nach der Art sehr verschieden geformte Hülse oder Gliederhülse entwickelt. Die Cassien sind schönblühende Sträucher mit einfach gefiederten Blättern und meist goldgelben Blumen. (Fig. 13, a ein blühender Zweig von C. lanceolata in $^1/_3$ nat. Gr., b Frucht im Querschnitt, nat. Gr.; Fig. 14, a eine Blütentraube von C. Senna in $^1/_3$ nat. Gr., b ein Keim, fünffach vergr.; c eine Hülse in $^1/_3$ nat. Gr., d dieselbe quer durchschnitten, nat. Gr.)

Fig. 15. Der Heuschreckenbaum (Hymenaea Courbaril), ein Baum des südlichen Amerika, welcher den bekannten Copallack liefert. Dies ist das Harz des Baums, welches sowol aus der Rinde hervorquillt als auch sich unter den Wurzeln alter Bäume in großen Klumpen ansammelt. Der Stamm des Baums erreicht bis 80 Fuß Höhe und bis 9 Fuß Umfang, die Blättchen sind lederartig und stehen zu zwei am Blattstiel, die Blüten haben einen lederartigen Kelch und fünf weiße Blumenblätter, die braunen Früchte mit dicker holziger Schale werden bis $^1/_2$ Fuß lang. (a ein Zweig, b eine Hülse, c dieselbe im Querschnitt, d ein Samen, e derselbe im Querschnitt; alles in $^1/_3$ nat. Gr.)

Fig. 16. Der Johannisbrotbaum (Ceratonia Siliqua), ein stattlicher immergrüner Baum mit dichtbelaubter abgerundeter Krone, welcher im ganzen mittelländischen Gebiete seiner sehr nahrhaften Früchte wegen im großen Maßstabe angebaut wird und dort vermuthlich auch zu Hause ist. Blüten polygamisch, zwitter- und eingeschlechtige Blüten untereinander, alle mit fünftheiligem Kelch und fünf Staubgefäßen, aber ohne Blumenkrone, von grünlicher Farbe, Frucht eine fleischig-musige gefächerte, nicht aufspringende Hülse von im reifen Zustande chocoladenbrauner Farbe. Diese Früchte, deren Schale Buttersäure enthält und deshalb einen widerlichen Geruch hat, aber süß schmeckt, werden im Orient, in Spanien und anderwärts vorzüglich als Viehfutter (für Schweine, Rindvieh, Maulthiere) benutzt, in Deutschland unter dem Namen „Johannisbrot" als Leckerbissen verkauft und sind auch officinell. (a ein Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b Blüte, c unreife Frucht im Längsschnitt, vergr.; d, e Hülse, ganz und im Längsschnitt, in $^1/_4$ nat. Gr.)

Zu den Cäsalpiniaceen gehören ferner: Haematoxylon Campechianum, ein großer Baum Centralamerikas, welcher das Campeche- oder Blauholz liefert, Caesalpinia echinata, ein brasilianischer Baum, dessen ebenfalls färbendes Holz als Fernambukholz in den Handel kommt, Copaifera Jacquini, ein Baum des aequatorialen Amerika, von welchem der Copaivabalsam abstammt, die Christusakazie (Gleditschia triacanthos) u. a. m.

Fam. 3. Mimosaceen (Mimosaceae). Bäume und Sträucher, selten Kräuter, erstere oft mit Dornen bewaffnet, alle mit alternirenden meist doppelt- oder dreifach gefiederten, bisweilen reizbaren Blättern und mit freien, nicht selten dornigen Nebenblättern. Bei vielen neuholländischen Akazien sind statt der Blätter Phyllodien (blattförmige Blattstiele) vorhanden. Blüten meist zwitterlich, klein, regelmäßig, in Aehren und Köpfchen, seltener in Rispen und Doldentrauben, mit vier- bis fünfspaltigem Kelch, vier- bis fünfblätteriger Blumenkrone und meist vielen freien Staubgefäßen. Hülse oder Gliederhülse. — Gewächse der tropischen und subtropischen Zone, der Mehrzahl nach in Südafrika, Neuholland und dem tropischen Amerika zu Hause.

Taf. 27, Fig. 17. 18. Die echte Akazie (Acacca vera) und die Akazie vom Nil (A. nilotica) gehören zu denjenigen Mimosaceen, welche arabisches Gummi liefern. Diese Substanz ist im Holze aller Mimosaceen und auch vieler Papilionaceen enthalten, in größter Menge aber in demjenigen der genannten und einiger andern Akazienarten (A. gummifera, A. Verek, A. Ehrenbergii u. a.), welche alle im tropischen Afrika und Arabien zu Hause sind und von denen manche, wie A. Verek, ganze Wälder bilden. Das Gummi schwitzt an den Stämmen und Aesten in Klumpen aus, die an der Luft erhärten. Diese Akazien haben alle doppelt gefiederte Blätter, kugelige Blütenstände und Gliederhülsen. Die Blüten sind, wie bei fast allen Akazien, gelb. (Fig. 17, a ein Zweig mit Blüten in $^1/_2$ nat. Gr., b Stück einer Hülse in nat. Gr.; Fig. 18, a blühender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b Blüte, vergr.: c Gliederhülse in nat. Gr.)

Zu der Gattung Mimosa gehören die in Brasilien heimischen sogenannten Sinnpflanzen (M. sensitiva, M. pudica u. a.), welche reizbare Blätter besitzen (d. h. bei Berührung die Blätter senken und die Blättchen übereinander schieben und gleichzeitig abwärts senken) und dadurch seit Jahrhunderten berühmt sind. Am häufigsten wird M. pudica, eine einjährige Pflanze mit blaßrothen in Köpfchen stehenden Blüten, cultivirt.

VIII. Ordnung der Terebinthineen (Therebinthineae). Bäume und Sträucher mit alternirenden unpaarig gefiederten oder einfachen, meist nebenblattlosen Blättern, Blüten meist zwitterlich und regelmäßig, mit verwachsenblätterigem Kelche, am Grunde des Kelchs eingefügten Blumenblättern und Staubgefäßen. Ein einziger, bisweilen unterständiger Fruchtknoten oder viele, dann stets oberständige Stempel. Nuß, Steinfrucht oder Kapsel. Samen ohne Eiweiß.

Fam. 1. Walnußgewächse (Juglandineae). Sommergrüne Bäume mit nebenblattlosen, gefiederten Blättern und diklinischen Blüten, von denen die männlichen in hängende walzige Kätzchen gestellt und mit einem schüsselförmigen zwei- bis sechsblätterigen Perigon sowie mit drei oder vielen Staubgefäßen versehen sind, die weiblichen dagegen zu wenigen an einem kurzen aufrechten Stiele traubig oder gebüschelt stehen und einen unterständigen Fruchtknoten mit kleinem vierblätterigen Perigon und meist zwei großen fleischigen Narben besitzen. Steinfrucht mit faseriger, ungenießbarer, zuletzt aufreißender Fleischhülle und zweischaligem Steinkern, in dessen großer zur Hälfte einfächeriger Höhle der eigenthümlich geformte vierlappige eßbare Same liegt, dessen Kotyledonen sehr ölhaltig sind. Die Juglandineen sind vorzugsweise in Nordamerika zu Hause, einige kommen in Westasien, Japan und Java vor. Ihre Blätter und Fruchtschalen enthalten einen wässerigen harzigen aromatischen Saft, ihr Holz ist als Möbelholz sehr geschätzt.

Taf. 28, Fig. 1. Der gemeine Walnußbaum (Juglans regia) soll aus Persien stammen, wird aber seit Jahrtausenden in Südeuropa cultivirt, woher sich sein Anbau bis Mitteldeutschland verbreitet hat. (a blühender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b Schuppe des männlichen Kätzchens in nat. Gr., c Staubgefäße, vergr.; d weibliche Blüte in nat. Gr., e Nuß im Längsschnitt in $^1/_2$ nat. Gr.)

Fam. 2. Pistazienartige (Terebinthaceae). Sommer- oder immergrüne Bäume und Sträucher mit nebenblattlosen einfachen, dreizähligen oder gefiederten Blättern und eingeschlechtigen kleinen in Aehren oder Rispen gestellten Blüten, welche aus einem drei- bis fünfspaltigen meist persistenten Kelch, drei bis fünf Blumenblättern, eben oder doppelt so vielen Staubgefäßen resp. einem bis sechs Stempeln bestehen, von denen vier bis fünf steril zu sein pflegen. Einsamige Steinfrucht. — Die Terebinthaceen bewohnen vorzüglich die Tropenzonen, außerhalb derselben kommen nur wenige auf beiden Hemisphären vor. Viele enthalten Milchsaft, die meisten einen wässerigen oft harzigen Saft, einige sind giftig, andere (z. B. die in allen Tropengegenden cultivirte Mangopflaume, Mangifera indica) liefern eßbare Früchte.

Taf. 28, Fig. 2. Der Nierenfruchtbaum (Anacardium occidentale), ein immergrüner, zweihäusiger Baum Südamerikas mit einfachen Blättern. Seine nierenförmigen Früchte von etwa $^1/_2$ Zoll Länge, welche in der Mittelschicht ihrer Fruchtschale einen ätzend scharfen, blasenziehenden dunkel gefärbten Balsam (Cardolbalsam) enthalten, kommen als amerikanische Elefantenläuse in den Handel und waren früher officinell. Ihre Samen sind eßbar. (a blüten- und fruchttragender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b Blüte, c Staubgefäße in nat. Gr.)

Fig. 3. Die Pistazie (Pistacia vera), ein kleiner immergrüner, in Persien, Syrien und am Schwarzen Meer heimischer, in Südeuropa angebauter Baum mit gefiederten Blättern, liefert die wohlschmeckenden ölreichen grünen Mandeln (Pistaciae), welche zur Verzierung von Confituren verwendet werden und früher auch officinell waren. Es sind dies die aus den Steinfrüchten herausgeschälten Samenkerne. (a fruchttragender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b Theil des Blütenstandes in nat. Gr., c männliche, d weibliche Blüten, vergr.)

In Südeuropa sind zwei andere strauchige Arten derselben Gattung mit ungenießbaren Früchten sehr verbreitet: der Terpentinbaum (Pistacia Terebinthus) und der Mastixstrauch (Pistacia Lentiscus). Ersterer liefert den cyprischen Terpentin, letzterer das Mastixharz, welches zu Räucherpulvern, Firnissen und Lacken verwendet wird. — Zu den Terebinthaceen gehören ferner: der Essigbaum (Rhus typhinum) aus Nordamerika, der Giftsumah (Rhus Toxicodendron), ein nordamerikanischer auch hin und wieder in Europa verwilderter Strauch mit scharf giftigem Saft, der Gerbersumah (Rh. Coriaria) in Südeuropa, und der häufig zur Zierde angepflanzte, in Südosteuropa heimische Perrückenstrauch (Rh. Cotinus.)

Die andern Familien dieser Ordnung, die Burseraceen und Connaraceen sind ausschließlich Tropengewächse. Arten der erstgenannten aus der Gattung Boswellia liefern das wohlriechende Weihrauchharz, andere aus der Gattung der Balsambäume (Balsamodendron) die Myrrhe und den Mekkabalsam, noch andere Burseraceen das Elemiharz. Fast alle diese Pflanzen wachsen im tropischen Asien (in Arabien) und Afrika, die Elemipflanzen in Manila, Westindien und Centralamerika.

IX. Ordnung der Kreuzdornartigen (Rhamnoideae). Unterscheiden sich von den Terebinthineen besonders durch die eiweißhaltigen Samen. Bäume, Sträucher und Stauden mit einfachen, selten zusammengesetzten Blättern, mit oder ohne Nebenblätter und mit regelmäßigen, meist zwitterlichen, selten eingeschlechtigen Blüten, die einen verwachsen- oder getrennt-blätterigen Kelch und eine mehrblätterige Blumenkrone, selten blos ein Perigon besitzen, sowie einen einzigen oberständigen Fruchtknoten, aus dem eine kapsel-, beeren- oder steinfruchtartige Frucht hervorgeht. Unter den zahlreichen hierher gehörigen Familien können hier nur drei berücksichtigt werden.

Fam. 1. Hülsenartige (Ilicineae). Immergrüne Bäume und Sträucher der warmen und gemäßigten Zone mit alternirenden oder gegenständigen, einfachen, nebenblattlosen Blättern, unscheinbaren achselständigen Zwitterblüten und beerenartigen, zwei- bis vielkernigen Steinfrüchten.

Taf. 28, Fig. 4. Der gemeine Hülsenbaum oder die Stechpalme (Ilex Aquifolium), die einzige in Europa (namentlich im westlichen) vorkommende Art dieser Familie, ist ein Strauch oder kleiner Baum mit dornig gezähnten glänzendgrünen Lederblättern, weißen Blüten und rothen Beeren, der häufig (besonders in England und den Niederlanden) in vielen Varietäten als Ziergehölz cultivirt wird. Seine Blätter waren früher officinell. (a blühender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., b Blüte von oben, c Beeren aufgeschnitten, d Samen im Längsschnitt, schwach vergr.)

Eine andere in Südamerika heimische Art (I. paraguyensis) liefert den in ganz Südamerika beliebten Paraguaythee (die Blätter).

Fam. 2. Celastrineen (Celastrineae). Bäume und Sträucher, manche mit kletternden Achsen, welche kleine achselständige Zwitterblüten, einfache Fruchtknoten mit

einem Griffel und Kapseln, Stein- oder Flügelfrüchte mit ein- oder wenigsamigen Fächern hervorbringen. Zu dieser größtentheils in der tropischen Zone und auf der südlichen Halbkugel heimischen Familie gehört der auf Taf. 28, Fig. 5 abgebildete gemeine Spindelbaum (Evonymus europaeus), ein häufig in Laubwäldern und Hecken wild wachsender und auch als Ziergehölz angepflanzter Strauch (selten Baum), welcher grünlichweiße kreuzförmige Blumen besitzt und wegen seiner viereckigen tafelförmigen purpurrothen Kapseln den Namen Pfaffenhütchen erhalten hat. Seine großen ölreichen Samen sind von einem orangegelben Mantel (arillus) locker umschlossen. (a blühender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., b Blüte, c Früchte in nat. Gr.)

Fam. 3. Kreuzdorngewächse (Rhamnaceae). Holzgewächse und Kräuter mit einfachen abwechselnden Blättern, Blüten in Büscheln, Dolden, Trugdolden, zwitterlich oder eingeschlechtig, mit drei-, seltener zweibis vierfächerigem Fruchtknoten und ebenso vielen Griffeln als Fächern. Steinfrucht mit zwei- bis dreifächerigem Steinkern, oder zwei- bis dreiknopfige Kapsel. — Gewächse der heißen und gemäßigten Zone.

Taf. 28, Fig. 6. Der gemeine Kreuzdorn (Rhamnus cathartica), ein in Mitteleuropa heimischer Strauch oder kleiner Baum mit in Dornen auslaufenden Seitenästen, gegenständigen gesägten Blättern und grünlichen Blüten. Die dreiköpfigen zuletzt beerenartigen (reif schwarzen) Steinfrüchte (Kreuzbeeren) werden zur Bereitung des Saftgrün und Schüttgelb benutzt. (a blühender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., b männliche, c weibliche Blüte, vergr.; d, e Frucht, ganz und aufgeschnitten; f Blattrand, in nat. Gr.) — Von einer andern, an feuchten Waldorten wachsenden, noch häufigern, stets strauchigen Art, der Schießbeere (Rh. Frangula), welche dornenlos ist, abwechselnde ganzrandige Blätter, weißliche Blüten und anfangs grüne, dann rothe, zuletzt schwarze Beeren trägt, wurde früher die Holzkohle zur Bereitung des Schießpulvers gebraucht.

X. Ordnung der Dreiknöpfigen (Tricoccae). Frucht eine dreiknöpfige oder dreifach geflügelte, mit drei Klappen aufspringende, dreifächerige und dreisamige Kapsel. Samen mit Eiweiß. — Sehr verschieden gestaltete Pflanzen, welche in mehrere Familien zerfallen.

Fam. 1. Wolfsmilchgewächse (Euphorbiaceae). Holzgewächse und Kräuter, von denen viele einen weißen meist scharfen Milchsaft enthalten, mit abwechselnden seltener gegenständigen, einfachen oder handförmig zusammengesetzten Blättern, mit häutigen oder keinen Nebenblättern. Blüten klein unscheinbar, eingeschlechtig, verschieden angeordnet, von Deckblättern gestützt, mit vier- bis sechstheiligem oder zwei- bis dreiblätterigem Kelch und meist ohne Blumenkrone. Staubgefäße ein bis viele, dann oft einbrüderig, Fruchtknoten oberständig, sitzend oder gestielt, Frucht meist kapsel-, selten beerenartig, drei-, selten zwei- oder vielköpfig, mit ein- bis zweisamigen Fächern. Samen mit einem Anhängsel oder Samenmantel versehen. — Die Euphorbiaceen bilden eine große über die ganze Erde verbreitete Familie, die meisten wachsen im tropischen Amerika.

Taf. 28, Fig. 7. Die gemeine Wolfsmilch (Euphorbia Cyparissias). Alle Euphorbien enthalten in allen Theilen einen weißen Milchsaft und tragen die Blüten in vielstrahligen, von Hüllblättern umgebenen Trugdolden mit gabeltheiligen Strahlen. Blüten mit becherförmigem Perigon, an dessen Rande drei bis fünf meist halbmondförmige Drüsen stehen und welches neun bis zwölf Staubfäden und einen langgestielten Fruchtknoten mit drei Griffeln enthält. Dreiknopfige Kapselfrucht. Die Euphorbien zerfallen in solche mit beblättertem Stengel (krautartige) und in solche mit fleischigen cactusähnlich geformten Stämmen (Holzgewächse). Letztere kommen in Afrika und auf den Canarischen Inseln vor. Euph. Cyparissias ist eine durch fast ganz Europa verbreitete, an dürren Orten wachsende, für giftig geltende, ausdauernde Pflanze mit goldgelben, zuletzt rothen Hüllblättern. (a ganze Pflanze in nat. Gr., b Blüte, c Samen, vergr.)

Fig. 8. Die officinelle Wolfsmilch (Euph. officinarum), ein cactusartiges Gewächs der Canarischen Inseln und des westlichen Afrika, dessen Milchsaft den unter dem Namen Euphorbium bekannten zu Heilzwecken angewendeten Extract liefert. (Abgebildet eine ganze Pflanze, sehr verkl.)

Fig. 9. Der Buchsbaum (Buxus sempervirens), bekannter in Südeuropa auf Gebirgen heimischer, bisweilen baumartig werdender, immergrüner Strauch, dessen feines hartes gelbbraunes Holz als das beste für Holzschnitte gilt und daher sehr gesucht ist. Blüten grünlichgelb, Kapseln mit drei Hörnern. Wird bekanntlich auch als Zwergstrauch zur Einfassung von Gartenbeeten benutzt. (a blühender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., b Blüten, c Frucht, vergr.)

Fig. 10. Der Maniok (Jatropha Manihot), ein in allen Tropenländern angebauter, wahrscheinlich aus dem tropischen Amerika stammender Strauch mit handförmig zertheilten Blättern, dessen fleischige, bis zwei Fuß lang werdende armesdicke Wurzeln neben einem sehr giftigen Milchsaft reichliches Stärkemehl besitzen und deshalb als Nahrungsmittel gebraucht werden. Nach Entfernung des Milchsaftes durch Auspressen bereitet man nämlich aus dem Mehl ein sehr nahrhaftes Brot, das Cassavebrot, welches in allen Tropenländern gebräuchlich ist. (a blühender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b Stempel, vergr.; c Früchte in nat. Gr.)

Taf. 29, Fig. 1. Der Wunderbaum (Ricinus communis), ein in Südeuropa und Nordafrika heimischer Baum, welcher bei uns zur Zierde im Freien als einjährige Pflanze cultivirt wird und als solche eine kräftige, oft über mannshohe Staude mit daumesdickem Stengel und fußbreiten Blättern bildet. Blüten in Rispen gestellt, mit drei- bis fünftheiligem Kelch, ohne Blumenkrone, männliche mit verwachsenen und viel verzweigten Staubgefäßen, weibliche mit krautstacheligem Fruchtknoten. Samen groß, lupinenartig, grau und schwarzbraun gescheckt, enthalten bis 50% eines fetten Oels, welches officinell ist. (a ein Blütenstand nebst Blattzweig in nat. Gr., b weibl. Blüte, zweimal vergr.; c Frucht in nat. Gr., d dieselbe im Querschnitt, e Samen in nat. Gr.)

Zu den Euphorbiaceen gehören ferner der Gummibaum (Siphonia elastica, nicht zu verwechseln mit dem Gummibaum unserer Gewächshäuser und Zimmer, Ficus elastica) in Brasilien und Guyana, aus dessen Milchsaft große Massen Kautschuk gewonnen werden; der Mancinella oder Manzanillabaum (Hippomane Manicella), ein westindischer Baum mit furchtbar giftigem, brennend scharfem Milchsaft; die Crotonpflanze (Croton Tiglium), ein ostindischer Strauch, der das heftig purgirend wirkende Crotonöl liefert; die Lackmuspflanze (Crozophora tinctoria), ein mediterranes Kraut, welches die blaue Lackmusfarbe enthält, u. a. m.

Fam. 2. Schiefblattgewächse (Begoniaceae). Vollsaftige, krautartige Tropengewächse mit knotig gegliederten Stengeln, abwechselnden gestielten unsymmetrischen schiefen handnervigen Blättern, häutigen Nebenblättern und einhäusigen in achselständige Trugdolden gestellten Blüten, von denen die männlichen ein vierblätteriges, die weiblichen ein vier- bis neuntheiliges gefärbtes Perigon, erstere viele Staubgefäße, letztere einen unterständigen Fruchtknoten besitzen, aus dem sich eine dreifächerige, dreifach geflügelte Kapsel mit vielen sehr kleinen Samen entwickelt. — Die Begonien oder Schiefblätter sind durch die prächtige Färbung und Zeichnung der Blätter auszeichnet und deshalb sehr beliebte Blattpflanzen unserer Gewächshäuser und Blumentische geworden. Taf. 28, Fig. 11 zeigt eine der beliebtesten Arten, die Begonia Rex. (a ganze Pflanze, sehr verkl.; b, c Blütenstände in nat. Gr.)

XI. Ordnung der Rautenartigen (Rutarieae). Holzgewächse und Kräuter mit einfachen oder zusammengesetzten, meist nebenblattlosen Blättern und verschieden angeordneten Zwitterblüten, deren Blumenblätter (vier bis fünf) und Staubgefäße (acht bis zehn freie) auf einer fleischigen Scheibe stehen, welche oft in einen kurzen Stiel ausgezogen ist, an den die fünf Karpellarblätter des Fruchtknotens befestigt sind. Frucht fünfknopfig, nicht aufspringend, oder in fünf Theile spaltend. Samen mit Eiweiß. — Unter den zahlreichen hierher gehörigen Familien, welche fast alle in den Tropengegenden zu Hause sind, verdient blos diejenige der eigentlichen Rautengewächse (Rutaceae) hervorgehoben zu werden, deren bekanntester Repräsentant die gemeine Gartenraute (Ruta graveolens) ist. Die Rutaceen sind Kräuter und Sträucher mit alternirenden drüsig punktirten, sehr stark aromatisch riechenden Blättern und in Trauben, Doldentrauben oder Trugdolden gestellten Zwitterblüten, welche eine Spaltfrucht hervorbringen. Gewächse der nördlichen Halbkugel, besonders in der Mediterranzone und in Südsibirien verbreitet.

Taf. 28, Fig. 12. Der Diptam (Dictamnus Fraxinella), eine in Mittel- und Südeuropa sowie in Asien wachsende, nicht selten zur Zierde angebaute, ehedem officinelle Staude mit unpaarig gefiederten Blättern und großen fast zweilippigen röthlichweißen Blumen, welche eine endständige Traube bilden, ist durch die schwarzrothen Drüsen der Stengel, Blütenstiele, Staubfäden und Kapseln ausgezeichnet, welche (in ätherisches Oel in reichlichster Menge abscheiden. (a Stengelgipfel in $^1/_2$ nat. Gr., b Stengelbasis mit Wurzel in $^1/_3$ nat. Gr., c ein einzelner Stempel, d Kapsel in nat. Gr.)

Zu der Ordnung der Rutaceen gehören ferner: der Quassiabaum (Quassia amara) in Westindien und Guayana (Fam. der Simarubeae), der in den deutschen Parkanlagen häufig angepflanzte, dreizählige Blätter tragende Lederblumenstrauch (Ptelea trifoliata) aus Nordamerika (Fam. Xanthoxyleae), der Korkbaum vom Amur (Phellodendron amurense) aus derselben Familie, die unter dem Namen Göttergeruch bekannten Topfziersträucher (Arten von Diosma und Agathosma, südafrikanische und neuholländische Pflanzen aus der Familie der Diosmaceen); der Guajakbaum (Guajacum officinale) aus Westindien (Fam. der Zygophylleae) u. a. m.

XII. Ordnung der Schnabelfrüchtigen (Gruinales). Fruchtknoten aus mehrern (meist fünf) seitlich zusammengewachsenen oder um eine centrale Verlängerung des Blütenbodens wirtelförmig gestellten Karpellen zusammengesetzt, deren aneinanderliegende oder miteinander verwachsenen Griffel nach der Blütezeit oft in einen schnabelförmigen Körper auswachsen (so namentlich bei den Storchschnabelgewächsen, Geraniaceae, zu denen auch die als Zierpflanzen beliebten Pelargonien, schönblühende, aromatische Sträucher aus Südafrika gehören). Frucht entweder eine Spaltfrucht, oder Kapsel oder Beere. Samen meist ohne Eiweiß.

Taf. 28, Fig. 13. Der Sauerklee (Oxalis Acetosella), bekannte Waldpflanze mit sehr zarten röthlichweißen Blumen, gehört zu der Familie der Oxalideen, welche vorzugsweise aus perennirenden theils stengellosen, theils stengeltreibenden Kräutern mit zwiebeligem oder knolligem Rhizom und finger- oder fiederförmig zusammengesetzten Blättern besteht. Blüten zwitterlich, regelmäßig, in Dolden oder Rispen, mit fünftheiligem Kelch, fünf Blumenblättern, zehn Staubgefäßen und fünflappigem Fruchtknoten, aus dem eine fünfknopfige Kapsel oder Beere entsteht. Der gemeine Sauerklee wurde früher zur Herstellung des in seinen Blättern enthaltenen Bitterkleesalzes benutzt und ist noch officinell. (a ganze Pflanze in nat. Gr., b Cylinder der Staubgefäße, ausgebreitet, c Kapsel, d dieselbe im Querschnitt, vergr.)

Verschiedene cap'sche Arten von Oxalis mit Knollen und meist vierzähligen Blättern verwendet man zu Einfassungen von Gartenbeeten.

Taf. 29, Fig. 3. Die Zwerg-Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus). Die Gattung Tropaeolum bildet mit einigen andern Gattungen die Familie der Tropäoleen, deren Arten, lauter südamerikanische Kräuter mit niederliegenden oder schlingenden Stengeln, durch gestielte schildförmige Blätter, schöngefärbte zweilippige Blüten mit corollinischem langgespornten Kelch, fünf ungleich großen Blumenblättern, acht Staubgefäßen und einem dreifächerigen Fruchtknoten ausgezeichnet sind. Frucht bald trocken, dreiknopfig, zur Reifezeit sich in drei Theile spaltend, bald eine dreilappige Beere, bald eine dreifach geflügelte Schließfrucht. Die gemeine Kapuziner- oder spanische Kresse (Tropaeolum majus) ist eine sehr verbreitete einjährige Zierpflanze mit leuchtend rothgelben oder dunkelrothen Blumen. Unsere Figur zeigt eine niedrige klein- und vielblütige Varietät in $^1/_3$ nat. Gr.

Zu der Ordnung der Gruinales gehört auch die Familie der Balsaminengewächse (Balsamineae), deren meiste Arten sich durch eine elastisch aufspringende Kapsel auszeichnen. Ihre bekanntesten Repräsentanten sind das in feuchten Laubwaldungen häufig vorkommende Springkraut oder Rühr' mich nicht an (Impatiens nolitangere) und die Gartenbalsamine (I. Balsamina).

XIII. Ordnung der Ahornartigen (Aceroideae). Sehr verschieden gestaltete Bäume und Sträucher, deren meist zwitterliche und regelmäßige, selten unregelmäßige Blüten aus einem freien Kelch, einer im Grunde des Kelches eingefügten fleischigen Scheibe, auf welcher die Blumenblätter und Staubgefäße eingefügt sind, und einem aus drei (seltener zwei bis fünf) Karpellen zusammengesetzten Fruchtknoten bestehen, aus dem sich eine Flügel-, Stein- oder Kapselfrucht entwickelt. Samen ohne Eiweiß.

Taf. 28, Fig. 14. Der gemeine Ahorn (Acer Pseudoplatanus). Alle Arten der Gattung Acer, welche mit einigen andern Gattungen die kleine Familie der Acerineen bilden, haben gegenständige langgestielte handförmig gelappte Blätter, in Trauben, Rispen oder Trugdolden gestellte, grünliche Blüten und eine doppelt geflügelte, zuletzt in zwei einsamige Hälften zerspaltende Frucht. Die Acerineen bewohnen die nördliche Halbkugel, namentlich Nordamerika. Der gemeine Ahorn, ein in Mitteleuropa heimischer Baum, hat stumpflappige Blätter und nach oben gekrümmte Fruchtflügel und entwickelt seine hängenden Blütentrauben nach dem Laubausbruche. (a blühender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b Blüte, c Frucht in nat. Gr.)

Fig. 15. Die Blumenesche (Fraxinus Ornus). Die Eschengattung bildet eine eigene kleine, von vielen Botanikern zu den Oelbaumgewächsen (s. oben) gerechnete

Familie, welche den Acerineen in vieler Beziehung nahe steht, sich aber von denselben theils durch die unpaarig gefiederten Blätter, theils durch die anders geformten Blüten, welche oft eingeschlechtig sind, theils durch die einsamige mit einem Flügel versehene Schließfrucht wesentlich unterscheidet. Ihre Arten kommen der Mehrzahl nach in Südeuropa und Nordamerika vor. Die echten Eschen (Fraxinus) haben hüllenlose, aus zwei Staubgefäßen und einem Fruchtknoten bestehende Blüten, die Blumeneschen (Ornus) einen vierzipfeligen Kelch und eine vierblätterige Blumenkrone. Ein allgemein bekannter sehr groß werdender Baum ist die durch fast ganz Europa verbreitete gemeine Esche (Fraxinus excelsior). Die Blumenesche ist ein kleiner, im südlichen und südöstlichen Europa heimischer Baum mit weißen wohlriechenden Blüten in endständigen Sträußen, welcher deshalb in Mitteleuropa häufig zur Zierde angepflanzt wird. (Abgeb. ein blütentragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr.)

Zu den Aceroideen gehören ferner die Familien der Sapindaceen, Malpighiaceen und Erythroxyleen. Aus der erstgenannten stammt die bekannte Roßkastanie (Aesculus Hippocastanum), welche in Mittelasien zu Hause sein soll, aus der letztgenannten die südamerikanische Cocapflanze (Erythroxylon Coca), deren Blätter in Peru von den Eingeborenen als Reizmittel gekaut werden.

XIV. Ordnung der Rankengewächse (Sarmentosae). Mittels Ranken kletternde Gewächse mit meist alternirenden, einfachen oder zusammengesetzten Blättern, zwitterlichen oder diklinischen, regelmäßigen, aber sehr verschieden gebildeten Blüten, oberständigem Fruchtknoten und ein- bis sechsfächerigen Beeren. Samen mit Eiweiß.

Taf. 28, Fig. 16. Die Weinrebe (Vitis vinifera) gehört, wie auch der wilde Wein (Ampelopsis hederacea) zur Familie der Rebengewächse (Ampelideae), welche kletternde Holzgewächse und der Mehrzahl nach zwischen den Wendekreisen zu Hause sind. Blätter einfach handlappig oder zusammengesetzt, gefingert oder gefiedert, mit oder ohne Nebenblätter. Blüten klein, grünlich, in Trugdolden, Sträußern, Rispen, mit kleinem vier- bis fünfzähnigen Kelch, vier bis fünf Blumenblättern und Staubgefäßen, welche auf einer mit dem Kelch verwachsenen Scheibe eingefügt sind, und mit zwei- bis sechsfächerigem Fruchtknoten, aus dem eine ebenso vielfächerige Beere mit ein- bis zweisamigen Fächern entsteht. — Die gemeine Weinrebe stammt aus Asien, der wilde Wein aus Nordamerika. (a blütentragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., b Fruchttraube in $^1/_3$ nat. Gr., c Blüte, vergr.)

Fig. 17. Die blutrothe Passionsblume (Passiflora sanguinea). Die Familie der Passifloreen, deren theils krautige, theils strauchige Arten in den Tropengegenden besonders Amerikas verbreitet sind, unterscheidet sich von der vorhergehenden vorzüglich durch den eigenthümlichen Bau der Blüte. Diese, meist groß und schön, besteht aus einem corollinischen Kelch oder Perigon mit krug- oder walzenförmiger Röhre und vier- bis zehnblätterigem Saume, einem innerhalb des Kelchs sich ausbreitenden Kranze von fleischigen Fasern, meist fünf Staubgefäßen und einem gestielten Fruchtknoten mit drei, selten fünf Griffeln. Stempel und Staubgefäße stehen auf einem Stiele im Centrum der Blume. Die Frucht ist eine einfächerige vielsamige Kapsel oder Beere. Die Blätter stehen abwechselnd, die Blüten einzeln in den Blattwinkeln; erstere sind bald einfach, oft gelappt, bald unpaarig gefiedert. Die Gattung Passiflora hat schöne Zierpflanzen für die Gewächshäuser und Zimmer geliefert. Die abgebildete Art zeichnet sich durch prächtige blutrothe Blumen aus.

XV. Ordnung der Orangenartigen (Hesperideae). Bäume und Sträucher mit abwechselnden, meist zusammengesetzten, nebenblattlosen Blättern und regelmäßigen gewöhnlich zwitterlichen Blüten, welche aus einem freien, ganz oder getrennntblätterigen Kelch, 4—5 sammt den Staubgefäßen auf einer hypogynischen Scheibe eingefügten Blumenblättern und einem einzigen oberständigen Stempel bestehen, aus dessen Fruchtknoten sich eine kapsel- oder beerenartige Frucht, seltener eine Steinfrucht entwickelt. Samen ohne oder mit Eiweiß. Die wichtigsten Familien sind:

Fam. 1. Cedrelaceen (Cedrelaceae). Große Bäume der Tropenländer mit schön gefärbtem wohlriechenden Holze, gefiederten Blättern und in endständige Rispen oder achselständige Trugdolden gestellten Blüten, welche aus einem vier- bis fünfblätterigen oder vier- bis fünfspaltigen Kelche, 4—5 Blumenblättern, 8—10 in eine Röhre verwachsenen Staubfäden und einem Stempel bestehen und eine holzige, vier- bis fünfklappige, einfächerige, vielsamige Kapsel zur Frucht haben.

Taf. 29, Fig. 2. Der Mahagonibaum (Swietenia Mahagoni), ein stattlicher immergrüner Baum Westindiens und Centralamerikas mit bis 100 Fuß hoch und sehr stark werdendem Stamme, dessen Holz das bekannte Mahagoniholz ist. Blätter lederartig, glänzend dunkelgrün, Blüten klein, gelbweiß, Kapseln braun. (a ein blühender Zweig in $^1/_5$ nat. Gr., b Blüte, viermal vergr.; c der geöffnete Cylinder der verwachsenen Staubgefäße, d Stempel, e derselbe im Querschnitt, stärker vergr.; f, g Frucht von der Seite und im Längsschnitt, fünfmal verkl.)

Fam. 2. Orangeriegewächse (Aurantiaceae). Immergrüne im tropischen Asien heimische Bäume und Sträucher mit oft dornspitzigen Zweigen, wirtelförmig zusammengesetzten oder gefiederten, von Oeldrüsen wimmelnden Lederblättern und einzeln stehenden oder traubig angeordneten Zwitterblüten, welche einen vier- bis fünfzähnigen Kelch, vier bis fünf Blumenblätter, acht bis zehn bisweilen monadelphische Staubgefäße und einen fünf- bis vielfächerigen Fruchtknoten besitzen. Beerenartige Frucht (Orangenfrucht) mit lederartiger an Oeldrüsen reicher Schale und vielen Fächern im Innern, welche mit spindelförmigen großen Saftzellen angefüllt sind, zwischen denen die großen eiweißlosen, mehrere Embryonen enthaltenden Samen liegen.

Taf. 29, Fig. 4. Der Pomeranzenbaum (Citrus Aurantium). Dieser in ganz Südeuropa, im Orient und Nordafrika und außerdem in vielen Ländern der subtropischen und tropischen Zone seit den ältesten Zeiten cultivirte Baum liefert sowol die bittern Pomeranzen als die süßen Apfelsinen. Außer diesen beiden Varietäten gibt es noch andere. Er unterscheidet sich von dem Citronenbaum (C. medica) durch den breitgeflügelten (beim Citronenbaum schmalen) Blattstiel des gegliedert zusammengesetzten Blattes, durch die beiderseits weißen (beim Citronenbaum außen purpurröthlichen) Blumenblätter und durch die kugelige, nicht wie beim Citronenbaum am Scheitel kegelförmig vorgezogene Frucht. (a blühender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b Staubgefäßcylinder in nat. Gr., c ein Bündel Staubgefäße, dreimal vergr.; d Stempel, vergr.; e Frucht im Querschnitt in $^1/_4$ nat. Gr.)

Fig. 5. Der Adamsapfel (Citrus medica Bigaradia), eine Varietät des Citronenbaums, von diesem durch die eigenthümlich geformte Frucht unterschieden, welche sehr groß wird, aber nur mit Zucker einigermaßen genießbar ist. Der Adamsapfel steht bei den Orientalen, besonders den Juden, in hohem Ansehen. (a ein Zweig mit Blatt und Blüten, b eine Frucht in $^3/_4$ nat. Gr., c Längsschnitt, d Querschnitt durch eine gewöhnliche Citrone in $^1/_2$ nat. Gr.)

XVI. Ordnung der Guttiferen (Guttiferae). Sehr verschieden gestaltete Holzgewächse und Kräuter, der Mehrzahl nach einen gefärbten, milchigen oder harzigen Saft oder aromatische Stoffe enthaltend, mit einfachen ganzen, meist auch ganzrandigen Blättern, mit oder ohne Nebenblätter und mit regelmäßigen Zwitterblüten, welche einen mehrblätterigen Kelch, eine mehrblätterige Blumenkrone, viele ein- oder mehrbrüderige Staubgefäße und einen oberständigen Fruchtknoten mit gewöhnlich mehrern Griffeln besitzen, aus dem sich eine Kapsel, Steinfrucht oder Beere entwickelt. Diese Ordnung enthält viele sehr verschiedene Familien, deren Arten meist den Tropengegenden angehören.

Taf. 29, Fig. 6. Der Theestrauch (Thea chinensis), ein immergrüner in China heimischer und dort seit undenklichen Zeiten angebauter, sehr variirender Strauch; gehört zur Familie der Ternströmiaceen, welche eine entweder mit Klappen aufspringende oder häufiger nicht aufspringende lederartig fleischige Kapsel mit vielen eiweißhaltigen Samen zur Frucht haben. Die Blüten des Theestrauchs sind weiß oder röthlichweiß, mit vielen polyadelphischen Staubgefäßen. (a Blüten und Früchte tragender Zweig in $^1/_2$ nat. Gr., b Stempel mit einem Staubgefäß, vergr.; c aufgesprungene Kapsel, d Kapsel von der Seite, vergr.) — Zu dieser Familie gehört auch die Gattung der Camellien (Camellia), welche in China und Japan zu Hause ist.

Zu den Guttiferen gehören ferner: die Tamariskenartigen (Tamariscineae), aus welcher Familie die deutsche Tamariske (Myricaria germanica) und der Strauch abstammt, welcher wahrscheinlich das Manna der Bibel, eine durch den Stich des Coccus maniperus hervorgerufene Ausschwitzung weißer süßer Körner, geliefert hat (Tamarix gallica v. mannifera); die Hartheugewächse (Hypericineae), deren bekannteste Art das mit Oeldrüsen enthaltenden und deshalb wie durchstochen aussehenden Blättern begabte Johanniskraut (Hypericum perforatum) ist, welches allenthalben an trockenen Orten wild wächst und ehedem officinell war; die flachsartigen Pflanzen (Lineae), zu denen die bekannte Flachs- oder Leinpflanze (Linum usitatissimum) gehört; die Clusiaceen (Clusiaceae), aus tropischen Gewächsen bestehend, deren eins, der auf Ceylon heimische Guttibaum (Hebradendron cambogioides) das als Farb- und Arzneistoff geschätzte, aus dem eingedickten Saft bestehende Gummigutt liefert; die Flügelfrüchtigen (Dipterocarpeae), ebenfalls Tropenpflanzen, von denen einer, dem auf Borneo und Sumatra wachsenden Kampherbaum (Dryobalanops Camphora), durch Anbohren der Stämme der Borneo-Kampher gewonnen wird, u. a.

XVII. Ordnung der Säulenfrüchtigen (Columniferae). Bäume, Sträucher und Kräuter mit abwechselnden einfachen handnervigen, selten handförmig zusammengesetzten Blättern, freien Nebenblättern und meist regelmäßigen Zwitterblüten, deren zahlreiche Staubfäden bald in einen den oder die Stempel umgebenden säulen- oder ringförmigen Körper monadelphisch, bald (seltener) in mehrere Bündel polyadelphisch verwachsen sind und sonst aus einem verwachsen- oder getrennntblätterigen Kelche, einer mehrblätterigen Blumenkrone und einem zusammengesetzten Blattfruchtknoten oder mehrern bis vielen einfachen Blattstempeln bestehen. Kapsel- oder Spaltfrucht. Samen mit Eiweiß. Diese Ordnung zerfällt in die Familien der Tiliaceen, Büttneriaceen, Sterculiaceen und Malvaceen.

Taf. 29, Fig. 7. Die Winterlinde (Tilia parvifolia). Die Gattung der Linden (Tilia) bildet den Typus der nach ihr benannten Familie, welche sich durch eine kapsel- oder steinfruchtartige, nicht aufspringende einsamige Frucht auszeichnet. Es sind Holzgewächse mit ganzen oder handförmig gelappten Blättern und mit traubig oder trugdoldig angeordneten Blüten, welche vier- bis fünfblätterige Hüllen (Kelch und Blumenkrone), viele freie oder polyadelphische Staubgefäße und einen einzigen Stempel besitzen. Die Winterlinde wächst in ganz Mitteleuropa häufig in Wäldern und findet sich auch oft angepflanzt. Häufiger erscheint aber die Sommerlinde (T. grandifolia) als Culturbaum. Alle Linden sind durch das zungenförmige Deckblatt ausgezeichnet, welches an den Stiel der Trugdolde angewachsen ist. Die meisten Arten finden sich in Nordamerika, während die meisten Tiliaceen überhaupt in den Tropenländern wachsen. (a blühender Zweig der Winterlinde in $^1/_3$ nat. Gr., b Blüte, e Fruchtbüschel in nat. Gr., c Staubgefäße, d Stempel, f, g Samen im Längs- und Querschnitt, vergr.)

Fig. 8. Der Cacaobaum (Theobroma Cacao), ein Baum des tropischen Amerika, welcher die bekannten Cacaobohnen (die Samen der großen mit einem bittern Brei erfüllten Früchte) liefert und jetzt auch im tropischen Asien und Afrika im großen angebaut wird, gehört zu der Familie der Büttneriaceen. Diese, fast lauter Holzgewächse der Tropen, des Caps und Neuhollands, haben ganzrandige, fieder- oder handnervige Blätter, abfallende oder persistente Nebenblätter und tragen die meist kleinen Blüten, welche einen vier- bis fünfspaltigen Kelch, 4—5 Blumenblätter, ebenso viele oder sehr viele Staubgefäße und einen fünf- bis zehnfächerigen Fruchtknoten besitzen, in Rispen, Aehren oder Knäueln. Die Frucht ist kapselartig, vielsamig. (a ein blüten- und fruchttragender Zweig des Cacaobaums, c eine Frucht im Längsschnitt, beides in $^1/_3$ nat. Gr.; b Blüte in nat. Gr., d Same in $^1/_2$ nat. Gr.)

Fig. 9. Der Baumwollenstrauch (Gossypium religiosum), ein in Hinterindien wild wachsender und dort, wie in Westindien angebauter Halbstrauch mit gelben im Grunde rothen Blumen, gehört zu der Familie der Malvenartigen (Malvaceae). Diese artenreiche, sehr natürliche, über die ganze Erde verbreitete Familie ist besonders dadurch charakterisirt, daß die fünf Blätter der Blumenkrone an den Cylinder der zahlreichen monadelphischen Staubgefäße angewachsen sind und viele, selten nur fünf Karpellarblätter wirtelförmig um eine centrale Verlängerung des Blütenbodens herumgestellt sind. Bei der Baumwollengattung (Gossypium) bilden die nur in Fünfzahl vorhandenen Karpellarblätter einen geschlossenen fünffächerigen Fruchtknoten, aus dem sich eine fünffächerige mit Klappen aufspringende Kapsel entwickelt, welche mehrere in lange Haare (die Baumwolle) eingewickelte Samen in jedem Fache enthält. Bei den übrigen Malvaceen (z. B. den Gattungen Malva, Althaea, Lavatera u. a.) bilden die zahlreichen Karpellarblätter Einzelfruchtknoten, die sich zu einsamigen Balgfrüchten entwickeln. Die Malvaceen zeichnen sich ferner durch Sternhaare auf den Blättern, Stengeln, Kelchen u. s. w. aus und haben gewöhnlich einen doppelten Kelch. Die Baumwollenarten, lauter Tropenpflanzen, sind theils Sträucher, theils Kräuter. Das ebenfalls mit gelben Blumen begabte G. herbaceum, eine einjährige Pflanze, wird auch in Südeuropa (Spanien, Sicilien) angebaut. (a Zweig des Baumwollenstrauchs mit Blüten und Früchten in $^1/_4$ nat. Gr., b aufgesprungene Kapsel vom Kelch umschlossen, c dieselbe frei, ohne Kelch, in $^1/_3$ nat. Gr.; d Samen in $^1/_2$ nat. Gr.)

Zu der Familie der Sterculiaceen gehören der riesige Größe und ein mehrtausendjähriges Alter erreichende Affenbrotbaum oder Baobab (Adansonia digitata), welcher im tropischen Westafrika zu Hause ist, sowie die durch unförmliche Dicke und oft tonnenförmige Gestalt des Stammes ausgezeichneten Wollbäume (Bombax), ebenfalls Tropengewächse, deren Samen mit einem Wollschopf versehen sind.

XVIII. Ordnung der Cistusartigen (Cistoideae). Holzgewächse und Kräuter mit einfachen Blättern und meist mit Nebenblättern. Blüten zwitterlich, meist regelmäßig, mit getrenntblätterigem freien Kelch, hypogynisch eingefügten Blumenblättern und Staubgefäßen und freiem, sitzendem, meist einfächerigem Fruchtknoten. Vielsamige Kapsel, seltener Beere. Samen mit Eiweiß. — Diese Ordnung zerfällt in mehrere Familien, von denen die Veilchengewächse (Violarieae), Sonnenthauartigen (Droseraceae), Sonnenröschenartigen (Cistineae) und die Bixaceen (Bixaceae) die wichtigsten sind. Bekannte Repräsentanten der ersten durch unregelmäßige, gespornte Blumen und aneinanderklebende Staubbeutel ausgezeichneten Familie sind das Märzveilchen (Viola odorata) und das Stiefmütterchen (V. tricolor), der zweiten Familie der niedliche in Torfmoospolstern auf Hochmooren oft häufig vorkommende Sonnenthau (Drosera rotundifolia und longifolia) mit reizbaren, von langen purpurrothen klebrigen Fasern gewimperten, rosettenartig angeordneten Blättern, der dritten Familie das Sonnenröschen (Helianthemum vulgare), ein kleiner an trockenen sonnigen Grasplätzen wachsender Halbstrauch.

Taf. 29, Fig. 10. Die Fliegenfalle der Venus (Dionaea muscipula), ein in Sümpfen der südlichen Vereinigten Staaten Nordamerikas wachsendes Kraut, dessen auf breitgeflügeltem Stiel befindliche gewimperte Blattscheibe bei Berührung sich zusammenschlägt und dadurch zum natürlichen Fliegenfänger wird, gehört zur Familie der Droseraceen, welche über die ganze Erde zerstreut und durch anfangs gleich den Farrnblättern eingerollte Blätter und Blütenähren oder Blütentrauben ausgezeichnet sind. Kelch und Blumenkrone sind fünfblätterig, Staubgefäße fünf, zehn oder viele vorhanden und völlig frei, die Frucht ist eine vielsamige ein- bis zweifächerige Kapsel. (a eine ganze Pflanze der Fliegenfalle in $^2/_3$ nat. Gr., b ausgebreitete Blüte ohne Blumenblätter, c ein Blumenblatt, d Kapsel, zwei- bis dreimal vergr.)

Fig. 11. Der Orleanbaum (Bixa orellana). Die nach diesem Baum benannte lauter Tropenpflanzen enthaltende Familie der Bixaceen besteht aus Bäumen und Sträuchern mit abwechselnden, ganzrandigen oder gezähnten meist drüsig punktirten Blättern und abfallenden Nebenblättern, deren Blüten viele freie Staubgefäße und einen einfächerigen Fruchtknoten besitzen und eine vielsamige Kapsel oder Beere hervorbringen. Der Orleanbaum, ein Baum des tropischen Amerika, liefert das Orleanharz. (a blühender Zweig in $^1/_3$ nat. Gr., b aufgesprungene Kapsel, c dieselbe im Längsdurchschnitt, vergr.)

Zwischen den Cistoideen und Säulenfrüchtigen steht die Ordnung der Nelkengewächse (Caryophyllinae), welche in die beiden Familien der Alsineen und Sileneen zerfällt. Zu letzterer gehören die verschiedenen Nelken (Gattung Dianthus), die Leimkräuter (Silene), die Ackerrade (Agrostemma Githago), die Pechnelke (Lychnis Viscaria), das Seifenkraut (Saponaria officinalis) u. a. m.

...zung der Kreuzblütigen (Cruciflorae). ...sammengesetzten Blättern und regelmäßigen Zwitterblüten, welche aus einem zwei- bis vierblätterigen Kelche, aus vier stets kreuzweis ausgebreiteten Blumenblättern, sechs tetradynamischen oder vielen gleichlangen Staubfäden und einem oberständigen Stempel bestehen. Mehrsamige Schoten, Schötchen oder Kapsel, seltener eine nicht aufspringende Schließ- oder eine mehrsamige Beerenfrucht. Samen mit oder ohne Eiweiß. — Unter den hierher gehörenden Familien sind die Cruciferen, Capparideen und Papaveraceen von besonderer Wichtigkeit.

Fam. 1. Kreuzblütler (Cruciferae). Pflanzen mit abwechselnden, einfachen, meist fieder- oder leierförmig zertheilten, selten ganzen Blättern und gewöhnlich doldentraubig angeordneten Blüten, welche einen vierblätterigen Kelch und sechs viermächtige Staubgefäße besitzen. Schote, Schötchen oder seltener schoten- oder schötchenförmige Schließfrucht. — Die Cruciferen, eine der größten und natürlichsten Familien, sind über die ganze Erde verbreitet, jedoch vorzüglich in der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel heimisch.

Taf. 29, Fig. 12. Die Gartenkresse (Lepidium sativum), einjährige, im Orient und südöstlichen Europa wildwachsende, anderwärts als Salat- und Gewürzkraut angebaute und verwilderte Pflanze, hat einen eigenthümlich scharf aromatischen Geruch, weiße Blüten und netzaderige zweifamige Schötchen. (a, b eine ganze Pflanze in $^1/_3$ nat. Gr., c Staubgefäße und Stempel, d aufgesprungenes Schötchen, e, f Same im Längs- und Querschnitt, dreimal vergr.)

Fig. 13. Der Goldlack (Cheiranthus Cheiri), beliebte Zierpflanze mit goldgelben oder goldbraunen, wohlriechenden, in Gärten oft gefüllten Blüten, wächst an Felsen und alten Mauern in Südeuropa wild. (Abgeb. das Ende einer Blütentraube in $^2/_3$ nat. Gr., daneben Stempel der Staubgefäße, vergr.) — Verwandte Pflanzen sind der Sommerlevkoi (Matthiola annua) und der Winterlevkoi (Matthiola incana), beide ebenfalls in Südeuropa heimisch.

Zu den Cruciferen gehören ferner: das Löffelkraut (Cochlearia officinalis), der Meerrettich (Cochlearia Armoracia), die Brunnenkresse (Nasturtium officinale), der Senf (Sinapis alba), der gemeine Blattkohl (Brassica oleracea) und überhaupt alle Kohlsorten, der Raps (Brassica campestris), der Rübsen (Brassica Rapa), der Rettich und das Radieschen (Raphanus sativus), die berühmte Rose von Jericho (Anastatica hierochuntica) u. a. m.

Fam. 2. Kaperngewächse (Capparideae). Kräuter und Holzgewächse, letztere oft mit kletternden Achsen. Blätter einfach oder zusammengesetzt, mit Nebenblättern oder Stipulardornen oder ohne solche; Blüten einzeln oder in Trauben, mit meist vierblätterigem Kelch und sechs bis vielen Staubgefäßen, welche sammt den Blumenblättern auf der kugel- oder stielförmigen Verlängerung des Blütenbodens, unterhalb des Fruchtknotens eingefügt sind. Einfächerige zweiklappige, schotenartige Kapsel oder fleischige, auch wol trockene vielsamige Beere. — Gewächse der tropischen, subtropischen und wärmern gemäßigten Zone.

Taf. 29, Fig. 14. Der gemeine Kapernstrauch (Capparis spinosa), ein in Südeuropa heimischer, dorniger, rankender Strauch, dessen junge Blütenknospen getrocknet als Kapern in den Handel kommen. Die einzeln stehenden Blüten sind groß und schön, mit röthlichweißen Blumenblättern und violetten Staubfäden; die fleischigen länglichen langgestielten Beeren werden in Essig eingelegt gegessen. (a blühender Zweig, c eine Blüte in $^1/_2$ nat. Gr., b Blütenknospe (Kaper) ...nat. Gr., d Fruchtknoten, vergr.)

...(Papaveraceae). Milchsaft enthaltende Kräuter oder Halbsträucher mit abwechselnden nebenblattlosen Blättern und einzelnstehenden oder in Trauben, Trugdolden u. s. w. gestellten, regelmäßigen Zwitterblüten, welche einen zweiblätterigen beim Aufblühen abfallenden Kelch, vier Blumenblätter, viele freie Staubgefäße und einen Fruchtknoten mit sitzender oder sternförmig gelappter Narbe haben. Schotenförmige, mit zwei Klappen aufspringende oder kugelige mit Löchern aufspringende Kapsel, seltener Gliederhülse. Samen mit fleischigem ölhaltigen Eiweiß. — Die Mohngewächse bewohnen vorzugsweise die gemäßigte Zone der nördlichen Halbkugel.

Taf. 30, Fig. 2. Der gebräuchliche Mohn (Papaver officinale), im Orient heimische, dort wie auch in Europa häufig angebaute und bei uns oft verwilderte einjährige Pflanze, mit weißen, am Grunde blau oder violett gefleckten Blumenblättern, bringt eiförmige Kapseln (Mohnköpfe, capita Papaveris) hervor, welche unter der sternförmigen Narbe keine Löcher bilden wie es bei den meisten übrigen Mohnarten der Fall ist, sondern geschlossen bleiben. Aus dem Milchsaft der unreifen Kapseln wird im Orient das Opium bereitet, die Samen sind officinell, auch wird aus ihnen Oel geschlagen. (a Stück eines blühenden Stengels in $^1/_3$ nat. Gr., b Staubgefäß, c Staubbeutel, vergr.; d Fruchtknoten, verkl.; e Kapsel, zur Hälfte aufgeschnitten, in $^1/_2$ nat. Gr.; f Same, vergr.)

Zu den Papaveraceen gehören ferner: das Schöllkraut (Chelidonium majus), mit rothgelbem scharfen Milchsaft, die Eschscholtzia californica, Argemone mexicana und andere schöne Zierpflanzen.

XX. Ordnung der Polygalinen (Polygalinae). Kräuter, selten Sträucher, mit abwechselnden nebenblattlosen einfachen Blättern und meist Zwitterblüten, welche aus einem zwei- bis fünfblätterigen oder vier- bis siebentheiligen Kelche, einer unregelmäßigen, oft zweilippigen Blumenkrone, 6—8 in zwei Bündel verwachsenen oder drei bis vielen freien Staubgefäßen und einem oberständigen Stempel bestehen. Frucht sehr verschieden, Samen gewöhnlich mit Eiweiß. — Diese Ordnung zerfällt in die Fumariaceen, Polygalaceen und Resedaceen. Erstere besitzen vielfach oft in sehr feine Zipfel zertheilte Blätter und zweilippige oder zweitheilige Blüten mit sechs diadelphischen Staubgefäßen. Zu ihnen gehören der gemeine Erdrauch (Fumaria officinalis), die Lärchenspornarten (Corydalis) und das getheilte oder Jungfernherz (Diclytra spectabilis). Die Polygalaceen haben ganze und ganzrandige Blätter und zweilippige Blüten mit acht diadelphischen Staubgefäßen. Die bekannteste Pflanze dieser Familie ist das Kreuzblümchen (Polygala vulgaris) der Wiesen. Die Resedaceen besitzen ganze oder fiederförmig zertheilte Blätter und endständige Aehren oder Trauben, deren Blüten aus einem vier- bis siebentheiligen Kelch, vier bis sieben ungleichgroßen und drei- bis vielspaltigen Blumenblättern, 12—30 freien Staubgefäßen und einem oben offenen Fruchtknoten mit drei Narben bestehen. Die Fumariaceen haben schotenförmige mehrsamige Kapseln oder einsamige Nüßchen, die Polygalaceen zweiklappige ein- oder zweifächerige wenigsamige Kapseln, die Resedaceen oben offene vielsamige Früchte.

Taf. 30, Fig. 1. Der Wau (Reseda Luteola), einjähriges in Süd- und Mitteleuropa heimisches und hin und wieder wegen des in seinem Kraut enthaltenen Pigments als Färbepflanze gebautes Gewächs, hat gelbliche Blüten in einer stets einfachen oft über ein Fuß langen Aehre. (a Stengelgipfel in $^2/_3$ nat. Gr., b Blüte von oben gesehen, c Kapsel von der Seite, stark vergr.) Eine bekannte Zierpflanze ist die wohlriechende, in Südeuropa wild wachsende Gartenreseda (R. odorata).

Fig. 3. Die Herzblume, das hängende oder getheilte Herz (Dielytra spectabilis), bekannte, aus Dapurien und Nordchina stammende, im Frühling blühende, schöne Zierpflanze. (a Blütentraube mit Blatt in $^1/_3$ nat. Gr., b zerlegte Blume in nat. Gr.; c eine Blüte von Fumaria officinalis, von der Seite, vergr.)

XXI. Ordnung der Lotusartigen (Nelumbioideae). Krautartige, meist perennirende, selten einjährige stengellose, seltener stengeltreibende Wasser- und Sumpfgewächse. Blätter meist groß, bei den stengellosen grundständig, sehr lang gestielt, bei den stengeltreibenden abwechselnd oder gegenständig, immer einfach, mit herz- oder schildförmiger Scheibe, ohne Nebenblätter. Regelmäßige Zwitterblüten mit mehrblätterigem oft an den verschieden geformten Blütenboden angewachsenen Kelch, vielen Blumenblättern und Staubgefäßen und vielen wirtelförmig gestellten Fruchtblättern, die oft zu einem einzigen Fruchtknoten verwachsen sind. Frucht beeren-, nuß- oder kapselartig, Samen meist eiweißhaltig. Zerfällt in die Familien der Nymphäaceen, Nelumbieen und Podophyllaceen.

Taf. 30, Fig. 4. Die Victoria (Victoria regia), eine durch riesige unterseits stachelige Blätter und sehr große, prächtig gefärbte Blumen ausgezeichnete einjährige Pflanze der großen Ströme des tropischen Südamerika, gehört zu den Nymphäaceen, deren bekannteste Repräsentanten die weißen und gelben Seeblumen, Seerosen oder Wasserrosen (Nymphaea alba u. a., Nuphar luteum u. a.) unserer stehenden Gewässer sind. Die Nymphäaceen haben dicke, kriechende Rhizome, langgestielte schwimmende Blätter und kürzer gestielte untergetauchte von anderer Form (Wasserblätter) und langgestielte grundständige Blüten, welche auf dem Wasserspiegel schwimmen oder über denselben emporragen. Die Blüten besitzen einen einzigen zusammengesetzten vielfächerigen Fruchtknoten mit sitzender, oft sternförmiger Narbe, aus dem eine beerenartige Frucht entsteht, deren Fächer mit Brei und zahlreichen Samen angefüllt sind. Taf. 30, Fig. 4 zeigt die Victoria regia sehr verkleinert an ihrem natürlichen Standorte. In unsern Treibhäusern wird diese berühmte, 1801 von Hänke in einem Seitenfluß des Amazonenstroms entdeckte Pflanze alljährlich aus den Samen erzogen. Zu der Familie der Nelumbieen, die sich durch in Höhlungen des verkehrt kegelförmigen Blütenbodens eingesenkte Fruchtknoten, aus denen einsamige Nüsse entstehen, sowie durch eiweißlose Samen von den Nymphäaceen unterscheiden, gehört die berühmte heilige Lotusblume der Indier und Aegypter (Nelumbium speciosum), deren Früchte eßbar sind.

XXII. Ordnung der Berberizen (Berberides). Diese Ordnung besteht blos aus der Familie der Berberideen, deren Arten theils Sträucher theils Kräuter sind und sich vorzüglich in der gemäßigten Zone beider Hemisphären verbreitet finden. Blätter unpaarig gefiedert oder vielfach zusammengesetzt, oder dreitheilig oder fiederförmig zerschlitzt; Blüten einzeln oder in Trauben und Rispen, regelmäßig mit drei- bis neunblätterigem corollinischen Kelch, mehrblätteriger Blumenkrone, ebenso vielen Staubgefäßen als Blumenblättern und oberständigem einfachen Stempel, aus dem eine einfächerige, ein- oder wenigsamige Beere oder Kapsel entsteht. Samen mit Eiweiß.

Taf. 30, Fig. 5. Der gemeine Sauerdorn (Berberis vulgaris), ein dorniger Strauch des mittlern Europa, der besonders gern auf Kalkboden wächst und oft zur Zierde angepflanzt wird, besitzt hängende Trauben goldgelber Blumen und längliche scharlachroth

saure Beeren. (a blühender Zweig in 1/4 nat. Gr., b Fruchttraube in 1/2 nat. Gr., c Blumenblatt, d Staubgefäß, deren Beutel mit zwei Klappen aufspringt, e Frucht im Längsschnitt, f Samen im Durchschnitt, vergr.)

XXIII. Ordnung der Vielfrüchtler (Polycarpicae). Kräuter, Sträucher und Bäume mit einfachen oder zusammengesetzten, meist nebenblattlosen Blättern und regelmäßigen oder unregelmäßigen, zwitterlichen oder eingeschlechtigen Blüten, welche aus einem mehrblätterigen Kelch und einer mehrblätterigen Blumenkrone bestehen und viele (mindestens drei) freie oder verwachsene Stempel enthalten, welche oft auf einer Verlängerung des Blütenbodens sitzen und unterhalb deren die meist zahlreichen freien Staubgefäße eingefügt sind. Früchte nuß-, beeren-, kapsel- oder steinfruchtartig; Samen meist eiweißhaltig. — Unter den zahlreichen hierher gehörigen Familien sind die folgenden bemerkenswerth.

Fam. 1. Mondsamenartige (Menispermeae). Kletternde Sträucher mit abwechselnden, einfachen, ganzrandigen, oft schildförmigen Blättern und mit unscheinbaren, eingeschlechtigen, in Trauben oder Rispen gestellten Blüten, welche 3—12 Kelch- und Blumenblätter (oder bisweilen nur Kelchblätter) und ebenso viele Staubgefäße und mehrere Fruchtknoten besitzen, aus denen eine Beere oder Steinfrucht entsteht. — Die Menispermeen sind der Mehrzahl nach Tropenpflanzen, einige in Japan, Sibirien und Nordamerika zu Hause.

Taf. 30, Fig. 6. Der Kokkelsbeerenstrauch (Cocculus lacunosus), ein auf den Molukken einheimischer Schlingstrauch mit rispig gruppirten Blütentrauben, liefert die giftigen Kokkelskörner, welche früher officinell waren und jetzt von gewissenlosen Bierbrauern und Fischern benutzt werden, um das Bier berauschend zu machen oder die Fische im Wasser zu betäuben. Die Kokkelskörner sind die getrockneten kugeligen Früchte, welche die Größe von Kirschen und eine runzelige, grubige Oberfläche haben. (a blühender Zweig, b ein Fruchtstand in 1/3 nat. Gr.).

Fam. 2. Hahnenfußartige (Ranunculaceae). Kräuter, selten Holzgewächse, mit abwechselnden, seltener gegen- oder quirlständigen, einfachen, meist handförmig zertheilten Blättern und regelmäßigen, seltener unregelmäßigen Zwitterblüten, welche aus einem meist fünfblätterigen oft corollinisch gefärbten Kelch, einer mehrblätterigen Blumenkrone (fehlt bisweilen), vielen freien Staubgefäßen und mehrern bis sehr vielen freien einfachen Blattstempeln bestehen. Aus letztern entwickeln sich einsamige Nüßchen oder wenigsamige Beeren oder mehrsamige Balgkapseln. — Die Ranunculaceen, eine große Familie, sind über die ganze Erde verbreitet, jedoch in der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel am häufigsten.

Taf. 30, Fig. 8. Der scharfe Hahnenfuß (Ranunculus acris), gemeine Wiesenpflanze in ganz Mitteleuropa, wird gegen drei Fuß hoch, hat handförmig zerschnittene Blätter und glänzend goldgelbe Blumen. Wie bei allen Ranunkeln enthält jede Blüte eine Menge in ein Köpfchen gruppirte, an einer Verlängerung des Blütenbodens sitzende Stempel, aus denen einsamige Nüßchen hervorgehen. (a blütentragender Gipfeltheil des Stengels in 1/3 nat. Gr., b Fruchtstand in nat. Gr.)

Fig. 9. Die Küchenschelle (Pulsatilla pratensis), eine auf sandigen und kalkigen sonnigen Hügeln in Mitteleuropa vorkommende, im Frühling blühende, officinelle Pflanze mit nickender glockenförmiger braunvioletter Blüte, deren Hülle blos aus dem gefärbten Kelch (nach andern Perigon) besteht. (a eine ganze Pflanze ohne Wurzel in 1/2 nat. Gr., b Blütenboden mit einem der in einen federigen Schwanz — den ausgewachsenen Griffel — auslaufenden Nüßchen, vergr.)

Mit den Küchenschellen sind sehr nahe verwandt die Windblumen (Anemone), die sich fast nur durch ungeschwänzte Nüßchen von jenen unterscheiden. Zu dieser Gattung gehört die weißblühende Waldanemone oder das Waldhühnchen (A. nemorosa) und das blaublühende Leberblümchen (A. Hepatica), zwei allgemein verbreitete und bekannte Wald- und Frühlingsblumen.

Fig. 10. Die schwarze Nießwurz (Helleborus niger), eine in den Kärntner und Krainer Alpen wachsende, heilkräftige, perennirende Pflanze mit lederartigen fußförmigen grundständigen Blättern von mehrjähriger Dauer und ebenfalls grundständigen, ein- bis zweiblütigen Blütenschäften und großen Blüten mit röthlichweißem corollinischen Kelch, aus deren Stempeln mehrsamige Balgkapseln entstehen. Blüht im Winter (December bis März), wird deshalb auch Winter- und Christwurz genannt und nicht selten als Zierpflanze cultivirt. (a Blütenschaft und Blatt in 1/2 nat. Gr., b Stempel und ein Staubgefäß nebst zwei der röhrigen Blumenblätter, welche viel kürzer als der Kelch sind, in nat. Gr.; c Stempel im Längsschnitt, vergr.; d, e Samen von der Seite, im Längs- und Querschnitt, vergr.)

Fig. 11. Der Sturmhut (Aconitum Napellus), eine in den Gebirgen Mitteleuropas und Sibiriens an Bächen wild wachsende, in Gärten häufig zur Zierde angebaute Gift- und Heilpflanze mit knolligen Wurzeln und dunkelblauen Blumen, ist besonders, wie alle Arten der Gattung Aconitum durch die helmartige Form der Blume ausgezeichnet. Dieser Helm wird aus den fünf sehr verschieden gestalteten corollinischen Kelchblättern gebildet (c). Unter dem obern Kelchblatt liegen die zwei als gestielte Kapuzen ausgebildeten Blumenkronenblätter (d). Aus den Stempeln (3—5) entstehen auch hier Balgkapseln. (a Stengelgipfel mit einer Blütentraube und Stengelblatt, b Wurzelstock in 1/3 nat. Gr., c Blume, d Staubgefäße und Kronenblätter in nat. Gr.). Mit Aconitum ist nahe verwandt die Gattung der Rittersporne (Delphinium), deren Blüte zweilippig geformt und gespornt ist. Das oberste der fünf corollinischen Kelchblätter läuft hier in einen hohlen Sporn aus, welcher zwei ebenfalls gespornte Blumenkronenblätter umschließt. Verschiedene Arten (D. Consolida, Ajacis, elatum) sind beliebte, sehr verbreitete Zierpflanzen.

Fig. 12. Die Akelei (Aquilegia vulgaris), bekannte Zierpflanze mit violetten, dunkelblauen, rosenrothen oder weißen Blumen, welche auch in Deutschland, wie überhaupt in ganz Mitteleuropa und einem Theil von Asien in Laubwäldern wild wachsend vorkommt. Die Gattung Aquilegia ist ebenfalls durch den Bau der übrigens vollkommen regelmäßigen Blüte sehr ausgezeichnet. Der corollinische Kelch besteht aus fünf flachen Blättern, die Blumenkrone aus fünf mit jenen abwechselnden nach unten in einen hohlen Sporn verlängerten Blumenblättern. Aus den Stempeln entstehen auch Balgkapseln. (a blütentragender Zweig und ein Blatt in 1/3 nat. Gr., b Stempel und Staubgefäße, c Stempel im Längsschnitt, vergr.)

Fig. 13. Die Pfund- oder Gichtrose (Paeonia officinalis), eine in Gebirgsgegenden Südeuropas wild wachsende und in Mitteleuropa sehr häufig zur Zierde meist mit gefüllten Blumen angebaute Staude mit knolligen Wurzeln, besitzt wie alle Päonien einen mit großen doppelt fiederschnittigen Blättern besetzten Stengel und endständige große Blüten mit fünf krautigen dicken bleibenden Kelchblättern und 5—10 purpurnen Blumenblättern. Aus den 2—3 dickfilzigen Fruchtknoten werden vielsamige Balgkapseln. Wurzeln, Blüten und Samen dieser Pflanze und einiger andern verwandten Arten sind oder waren officinell und galten ehedem für ein Heilmittel gegen die Gicht. (a Stengelgipfel, b Wurzelstock, c aufgesprungene Früchte, d Stempel, e Querschnitt eines solchen, f Staubgefäß, g, h, i Samen ganz, im Längs- und Querschnitt; alles in 1/3 nat. Gr.

Zu den Ranunculaceen gehören ferner: die Waldreben (Clematis), Wiesenrauten (Thalictrum), der Schwarzkümmel (Nigella sativa) u. a. m.

Fam. 3. Magnolienartige (Magnoliaceae). Immergrüne Bäume und Sträucher der tropischen und subtropischen Zone beider Hemisphären mit abwechselnden, einfachen, ganzrandigen oder gelappten, oft drüsig und durchsichtig punktirten Blättern und häutigen Nebenblättern. Blüten regelmäßig, meist einzeln endständig, seltener achselständig in Büscheln und Trauben, mit mehrblätterigem Kelch und sechs- bis mehrblätteriger Blumenkrone, vielen freien Staubgefäßen und vielen an einer Verlängerung des Blütenbodens ähren-, seltener quirlförmig angeordneten Stempeln, aus denen Kapseln, Beeren, Balg- oder Flügelfrüchte entstehen. Samen mit fleischigem Eiweiß.

Taf. 30, Fig. 7. Der Sternanis (Illicium stellatum), ein in China heimischer Baum, mit achselständigen Blüten, aus deren wirtelförmig angeordneten Stempeln sternförmige Gruppen von Balgkapseln entstehen, die wegen ihres flüchtigen anisartigen Oels unter dem Namen Sternanis als Gewürz und Heilmittel gebraucht werden. (a blühender Zweig in 1/3 nat. Gr., b Staubgefäße, c Stempel in nat. Gr., d Frucht in 1/3 nat. Gr.)

Fig. 14. Die großblumige Magnolia (Magnolia grandiflora). Die Magnolien sind prächtig belaubte und schönblühende Bäume des tropischen und subtropischen Nordamerika und Asien mit großen einzelnstehenden Blüten, welche einen dreiblätterigen Kelch, 6—15 Blumenblätter und viele ährenförmige Stempel besitzen. Aus diesen entstehen zweiklappige holzige Kapseln, aus welchen die Samen (1—2) an langen Fäden heraushängen. M. grandiflora ist ein nordamerikanischer bei uns oft im Gewächshaus cultivirter Baum mit großen weißen wohlriechenden Blumen, dessen bittere Rinde in seiner Heimat gegen Fieber angewendet wird. (a Blatt- und Blütenzweig in 1/3 nat. Gr., b Fruchtähre in 1/2 nat. Gr.)

Zu den Magnoliaceen gehört auch der bekannte, noch in Norddeutschland im Freien aushaltende Tulpenbaum (Liriodendron tulipifera), welcher ebenfalls in Nordamerika zu Hause ist. Mit den Magnoliaceen nahe verwandt sind die Anonaceen. Die Früchte dieser Gewächse, Bäume des tropischen Amerika, sind wegen ihres würzigen Wohlgeschmacks berühmt. Es verwachsen hier nämlich die zahlreichen Stempel der Blüte zu einer gemeinschaftlichen beerenartigen Scheinfrucht von der Größe eines Apfels. Besonders geschätzt ist die Frucht der Anona Cherimolia, die sogenannte Chirimoya, deren grüne Schale mit facettenartigen Schuppen bedeckt und deren blutrothes saftiges Fleisch von köstlichem Geschmack ist. Der Chirimoyabaum ist im äquatorialen Amerika zu Hause und wird in den Tropenländern wie auch im südlichsten Europa (z. B. um Malaga) cultivirt.

III. Pflanzengeographie.

(Tafel 31.)

Die als Wissenschaft zuerst von A. von Humboldt begründete Pflanzengeographie hat eine mehrfache Aufgabe, nämlich: Erstens, die Ursachen zu erforschen, welche der Verschiedenartigkeit in dem Vorkommen und der Verbreitung der Pflanzenarten und deren Individuen und in der Vertheilung der aus denselben zusammengesetzten Pflanzendecke (Vegetation) zu Grunde liegen. Zweitens, die verschiedenen Verhältnisse des Vorkommens und der Verbreitung der Pflanzen zu schildern. Drittens, die Vertheilung der Vegetation auf der Erdoberfläche und ihre Zusammensetzung in verschiedenen Gegenden der Erde zu ermitteln. Viertens, die gesellig wachsenden oder durch auffällige Form ausgezeichneten Pflanzen hinsichtlich ihres äußern Aussehens miteinander zu vergleichen und auf diese Weise die eigenthümliche Physiognomie derselben hervorzuheben, sowie die Physiognomie der Vegetation in verschiedenen Gegenden der Erde zu schildern. Die beiden letzten Zweige pflanzengeographischer Forschung werden auch Statistik und Physiognomie der Vegetation genannt.

Unter den Ursachen, welche der Verschiedenheit des Vorkommens und der Verbreitung der Pflanzen zu Grunde liegen, spielen Boden und Klima die hervorragendste Rolle. Der erste Theil der Pflanzengeographie fällt deshalb mit der Bodenkunde und Klimalehre (Meteorologie) zusammen und ist folglich ein Theil der physischen Geographie. Ueberall auf der Erde, wo die Beschaffenheit des Bodens die Ansiedelung von Pflanzen gestattet, und wo Wärme, Feuchtigkeit, Licht und Luft sich vereinigt finden, vermögen Pflanzen zu wachsen und kommen solche auch wirklich vor. Denn wir finden noch Pflanzen in Spalten nackter harter Gesteine, ja sogar auf solchen (Flechten), und ebenso in den ödesten, unfruchtbarsten Sandwüsten und Salzsteppen, sobald nur neben Luft und Licht auch einige Wärme und Feuchtigkeit vorhanden sind. Je nahrhafter aber der Boden und je wärmer und feuchter das Klima ist, desto reicher an Pflanzenformen und desto üppiger im Wuchs zeigt sich auch die Pflanzendecke der Erde. Je nach der Oberflächengestaltung, dem Aggregatzustand, der chemischen Zusammensetzung und dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens wechselt die Zusammensetzung der denselben bedeckenden Vegetation. So haben sandige, salz- und thonhaltige Landstriche stets eine ärmere, minder zusammengesetzte und zum großen Theil aus andern Pflanzenarten bestehende Vegetation, als ein humoser, an Kalisalzen reicher, lockerer und feuchter oder als ein kalkhaltiger Boden. Es gibt Pflanzenarten, deren Vorkommen an das Vorwalten eines bestimmten Bestandtheils gebunden ist, z. B. sehr viele, die nur auf Kalkboden gedeihen, oder auf Salz-, oder auf torfhaltigem Moorboden (Kalk-, Salz-, Moorpflanzen). Dergleichen Pflanzen hat Unger Bodenstete genannt, im Gegensatz zu den Bodenholden, d. h. Pflanzen, welche auf verschiedenen Bodenarten wachsen, und nur auf einer bestimmten (z. B. Kalkboden) in größter Menge und bestem Wuchse vorkommen, und zu den Bodenvagen, d. h. solchen, die ohne Unterschied auf allerlei Boden ein gleichgutes Gedeihen und ein gleichhäufiges Vorkommen zeigen. Die meisten Pflanzen sind nach dieser Eintheilung bodenholde, die wenigsten bodenvage. Ferner unterscheidet man nach dem Vorkommen Wasser-, Sumpf-, Strand-, Wiesen-, Felsen-, Schuttpflanzen, Pflanzen des bebauten Bodens (Unkräuter), Wald-, Steppen-, Wüsten-, Heide-, Gebirgs-, Alpenpflanzen u. s. w.

Von viel größerm Einfluß auf das Vorkommen und namentlich auf die Verbreitung und [illegible] der Pflanzenarten ist [illegible]

Wärme- Verhältnisse der Atmosphäre in der Verbreitung der Pflanzenarten, Gattungen und Familien sowol in horizontaler als verticaler Richtung (in Gebirgen) sehr entschieden auf. A. v. Humboldt verband bekanntlich die Orte gleicher mittlerer Jahrestemperatur durch Linien und nannte diese Linien Isothermen. Diese Linien verlaufen zwar parallel, gleich den Parallelkreisen oder Breitegraden, aber keineswegs parallel mit dem geographischen Aequator, sondern lassen die verschiedenartigsten Krümmungen erkennen, welche theils durch große Wassermassen (Meere, Seen), theils durch hohe Gebirge und besonders Plateaux bedingt sind, worauf hier nicht weiter eingegangen werden kann. Der thermische Aequator, d. h. die Isotherme der höchsten mittlern Jahrestemperatur von + 28° C. schneidet den geographischen Aequator an zwei Punkten, in der Sundastraße und im Großen Ocean. Die Punkte der niedrigsten Mitteltemperatur bilden die Kältepole. Und zwar nimmt man auf der nördlichen Halbkugel 2 Kältepole an, von denen der eine (—17,2° C.) in Sibirien (im Meridian von Irkutsk), der andere (—19,7° C.) in Amerika im Meridian von Acapulco liegt. Größer als der Einfluß des Verlaufs der Isothermen hat sich derjenige des Verlaufs der Isotheren und Isochimenen, d. h. der Linien gleicher mittlerer Sommer- und Wintertemperatur auf die Verbreitung der Pflanzen herausgestellt. Nur wenige Pflanzen sind über die ganze Erdoberfläche verbreitet (kosmopolitische Pflanzen), die meisten haben einen viel beschränktern Verbreitungsbezirk (Areal), bei dem man eine polare und äquatoriale, eine Ost- und Westgrenze unterscheidet. Der Verlauf der Isotheren und Isochimenen bestimmt vorzüglich die Grenzen der Verbreitungsbezirke gegen Süden und Norden, und da sich diese unter sich parallelen Linien schneiden, auch die Grenzen gegen Westen und Osten. So wird z. B. der Verbreitungsbezirk der Fichte (Abies excelsa) gegen Norden und Osten von der Isochimene von — 10°, gegen Süden und Westen von der Isothere von + 15° begrenzt. Da mit der Erhebung über die Meeresfläche die mittlere Temperatur des Jahres und der Jahreszeiten ähnlich, wie in der horizontalen Richtung vom Aequator nach den Polen abnimmt (im Durchschnitt entspricht eine Höhezunahme von 90 bis 100 Toisen einer Wärmeabnahme von 1° C.), so wird der Verbreitung einer Pflanze auch in verticaler Richtung, also in Gebirgen, durch eine bestimmte mittlere Temperatur des Winters ein Ziel gesetzt. Wirkliche Gebirgspflanzen, d. h. solche welche nur in Gebirgen, nicht aber in der Ebene (im Niveau der Meeresoberfläche) gedeihen, zeigen eine obere und untere Grenze ihres Verbreitungsbezirks, von denen die untere Grenze durch eine bestimmte mittlere Sommertemperatur, die immer geringer sein wird als die mittlere Sommertemperatur der Tiefebene, bedingt wird. Nicht minder einflußreich als die Verschiedenheit der Wärme ist die Verschiedenheit des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft und der Menge der atmosphärischen Niederschläge (kurzweg Regenmenge genannt). Durch sie wird vorzugsweise die Verschiedenheit des Küsten- oder Insel- und des Continentalklimas bedingt. Letzteres zeichnet sich durch heiße Sommer und kalte Winter, im Sommer durch heiße Tage und kühle Nächte, überhaupt durch große Extreme in der Temperatur und schroffste Uebergänge von einem Extrem zum andern, wie durch eine verhältnißmäßig trockene Luft und geringe Regenmenge aus, während das Küstenklima milde Sommer und Winter, im Sommer wenig heiße Tage und warme Nächte, keine großen Temperaturextreme und sanfte Uebergänge von einem Extrem zum andern, endlich eine stets feuchte Luft und bedeutende Regenmenge zeigt. Da nun die Mehrzahl der Pflanzen einen gleichmäßigen Gang der Temperatur und eine reichliche Menge von Luftfeuchtigkeit und Regen liebt, so erklärt es sich, weshalb in Küstengegenden und auf Inseln die Vegetation stets reicher zusammengesetzt und üppiger ist als im Innern großer Continente. Je höher zugleich die Mitteltemperatur des Jahres ist, desto reichhaltiger pflegt auch, eine passende Bodenbeschaffenheit vorausgesetzt, die Vegetation der Küstenländer und Inseln zu sein, z. B. unter dem Aequator und in den Tropengegenden. Sehr modificirend wirken aber auf diese Verhältnisse die kalten und warmen Luft- (die Winde) und Meeresströmungen ein. Der warme Golfstrom, welcher aus dem Meerbusen von Mexico kommend längs der norwegischen Küste um das Nordcap ins Nördliche Eismeer vordringt, modificirt das Küstenklima Norwegens so bedeutend, daß in Lappland noch unter 70° Breite Roggen gebaut werden kann, während diese Getreideart an der gegenüberliegenden Küste von Grönland schon unter dem 60° nicht mehr gedeiht. Die kalten Ostwinde, welche im Winter und Frühling von Sibirien her das große osteuropäische Flachland bestreichen, machen den Winter in den Ostseeprovinzen Rußlands um vieles kälter, als in dem unter gleicher Breite gelegenen Schottland. Im allgemeinen hat sich aber herausgestellt, daß auf der nördlichen Halbkugel die Ostküsten ein beträchtlich kälteres Klima haben als die Westküsten. Ueberhaupt wird das Klima eines Landes durch die Lage (Exposition) zur Himmelsgegend und im Innern durch die Erhebung des Bodens, durch das Vorhandensein oder Fehlen großer Wasser- und Waldmassen u. s. w. vielfach modificirt, doch kann hier auf eine Erörterung der localen Verschiedenheiten des Klimas nicht eingegangen werden.

Unter Beachtung der Verschiedenheiten des Klimas und besonders der Wärme auf der Erdoberfläche hat man nun folgende pflanzengeographische Zonen (in horizontaler Richtung) und Regionen (in verticaler Richtung) festgesetzt.

1. Die Aequatorial- oder Aequinoctialzone, vom Aequator bis 15° nördl. und südl. Br., zwischen den Isothermen von + 28 und 26° C. gelegen, oder die Zone der Palmen und Bananen.

2. Die tropische Zone oder die Zone der Feigenbäume und Baumfarrn, von 15 bis 28° Br. (auf jeder Hemisphäre), zwischen den Isothermen von + 25 und 23° gelegen.

3. Die subtropische Zone oder die Zone der Myrten und Lorbern, von 23 bis 34°, zwischen den Isothermen von + 23 und 17°.

4. Die wärmere gemäßigte Zone oder die Zone der immergrünen Laubhölzer, von 34 bis 45°, zwischen den Isothermen von + 17 und 12°.

5. Die kältere gemäßigte Zone oder die Zone der sommergrünen Laubhölzer, von 45 bis 58°, zwischen den Isothermen von + 12 und 6°.

6. Die kalte Zone oder die Zone der Nadelhölzer, von 58 bis 66°, zwischen den Isothermen von + 6 und 4°.

7. Die arktische (resp. antarktische) Zone oder die Zone der Alpensträucher, von 66 bis 72°, zwischen den Isothermen von + 2 und 0° C.

8. Die Polarzone oder die Zone der Alpenkräuter, vom 72.° Breitengrade und der Isotherme von 0° C. an.

Diesen acht Zonen entsprechen zwischen den Wendekreisen und besonders unter dem thermischen Aequator folgende acht Pflanzenregionen:

1. Heiße Region oder Region der Palmen und Bananen, von der Meeresfläche bis 1900 par. Fuß, mit einer mittlern Jahrestemperatur von + 27 bis 23° C.

2. Untere warme Region oder Region der Feigen und Baumfarrn, von 1900 bis 3800 Fuß, mit + 23 bis 20° C. mittlerer Jahrestemperatur.

3. Obere warme Region oder Region der Myrten und Lorbern, von 3800 bis 5700 Fuß und einer Mitteltemperatur des Jahres von + 20 bis 17° C.

4. Laue Region oder Region der immergrünen Laubhölzer, von 5700 bis 7600 Fuß und + 17 bis 14° Jahrestemperatur.

5. Kühle Region oder Region der sommergrünen Laubhölzer, von 7600 bis 9500 Fuß und einer Jahrestemperatur von + 14 bis 11° C.

6. Kalte Region oder Region der Nadelhölzer, von 9500 bis 11400 Fuß und einer Jahrestemperatur von + 11 bis 7° C.

7. Untere Schneeregion oder Region der Alpensträucher, von 11400 bis 13300 Fuß, und einer Jahrestemperatur von + 7 bis 4° C.

8. Obere Schneeregion oder Region der Alpenkräuter, von 13300 bis 15200 Fuß und darüber, mit einer mittlern Jahrestemperatur von + 3° bis 0° C. und weniger.

Für die Alpen, welche sich auf der Grenze zwischen der kältern und wärmern gemäßigten Zone befinden, hat Heer folgende fünf Regionen aufgestellt: 1) Untere Laubwald- oder angebaute Region, von der Ebene (1000 Fuß) bis 2500 Fuß; 2) obere Wald- oder Buchenregion, von 2500 bis 4000 Fuß; 3) Region der Nadelhölzer oder subalpine, von 4000 bis 5500 Fuß; 4) Region der Alpensträucher oder untere alpine, von 5500 bis 7000 F.; 5) Region der Alpenkräuter oder obere alpine (Schneeregion), von 7000 Fuß bis an die Grenze des ewigen Schnees.

Während die Beschaffenheit des Bodens und klimatische Verhältnisse die Vertheilung einer Pflanzenart innerhalb ihres Verbreitungsbezirks und die Ausdehnung des letztern in der Hauptsache bedingen, wird die unmittelbare Verbreitung der Pflanzen selbst theils durch Wind- und Wasserströmungen, theils durch Thiere und Menschen vermittelt. Eine Unzahl von Samen und Früchten von Tausenden von Pflanzen werden alljährlich durch den Wind über weite Länderstrecken verbreitet, andere durch Flüsse aus den Gebirgen in die Ebenen hinab-, oder durch Meeresströmungen und Wogengang von einer Küste an die andere geschwemmt. So erscheinen im Bett der Isar bei München Pflanzen, die in den höhern Regionen der Alpen heimisch sind, so werden alljährlich vom Golfstrom Samen amerikanischer Pflanzen an die Küsten Europas gespült, die sich hier entweder, gewöhnlich nur vorübergehend, ansiedeln oder zu Grunde gehen. Durch den Wind werden namentlich leichte, zumal mit Haarbüscheln, Federkronen und andern Flugorganen versehene Samen und Früchte, durch das Wasser schwerere Samen und Früchte fortgeführt. Beeren und andere saftige Früchte werden von vielen Vögeln als Nahrung benutzt und ihre Samen mit den Excrementen dieser Thiere oft in weiter Ferne von dem Standort der Pflanze der Erde übergeben. Daraus erklärt sich z. B. die so unregelmäßige und sporadische Verbreitung der gemeinen Mistel (Viscum album) in Europa. Aber auch der Mensch hat wesentlich zur Verbreitung vieler Pflanzen beigetragen und thut dies noch alljährlich. Nicht allein hat das wandernde Menschengeschlecht eine große Anzahl Culturpflanzen über weite Länderstrecken, ja (z. B. den Weizen) fast über die ganze Erdoberfläche verbreitet; mit den Culturpflanzen sind von den Menschen unabsichtlich auch eine Menge von Unkräutern, welche es lieben mit gewissen Culturpflanzen zusammenzuleben, verbreitet worden. Dieselben Unkräuter, welche unter dem Weizen in Deutschland wachsen, finden sich jetzt zum großen Theil auch in Amerika und Neuholland. Von vielen Culturpflanzen, deren Anbau seit undenklichen Zeiten betrieben worden ist, kennen wir weder die Heimat noch die Stammpflanze; aber ihre Wanderungen sind bekannt. So folgte die Weinrebe den Griechen, der Weizen den Römern, der Roggen den Slawen, die Baumwolle den Arabern in alle Länder, wohin diese Völker bei der Ausbreitung ihrer Herrschaft oder ihres Handels drangen. Zu Cato's Zeiten kannten die Römer weder süße Kirschen, noch Pfirsichen, noch Maulbeerbäume. Alle diese Fruchtbäume sind aus Asien gekommen, obwol von vielen Botanikern bezüglich des Süßkirschenbaums, der unverkennbar von dem Vogelkirschbaum (Prunus avium) abstammt — wenn dieser nicht etwa als ein verwilderter Süßkirschenbaum zu betrachten ist — behauptet wird, daß er in Mitteleuropa, wo die Vogelkirsche ja häufig in Wäldern sich findet, einheimisch sei. Ein Süßkirschenbaum, mit reifen Früchten beladen, schmückte den Triumphwagen des Lucullus. Schon hundert Jahre später war die Cultur dieses Baums in Frankreich, England und Deutschland verbreitet.

Hinsichtlich der Vertheilung der Pflanzenindividuen innerhalb des Verbreitungsbezirks läßt eine jede Art ein Maximum und Minimum erkennen. Ganz dasselbe gilt von der Vertheilung der Arten einer Gattung innerhalb des Verbreitungsbezirks der letztern, und von der Vertheilung der Gattungen einer Familie in deren Verbreitungsbezirke. So kommen z. B. nirgends auf der Erde mehr Gattungen und Arten von Papilionaceen vor, wie im tropischen Afrika. Hier also erreicht diese über die ganze Erdoberfläche verbreitete Familie das Maximum ihres Vorkommens. Nach dem Vorherrschen bestimmter Pflanzengruppen in der Zusammensetzung der Vegetation hat Schouw die ganze Erdoberfläche in 25 pflanzengeographische Reiche eingetheilt, welche wieder in Provinzen und Florengebiete zerfallen, z. B. ein Reich der Umbelliferen und Cruciferen angenommen, welches die nördliche Hälfte Europas und eine breite Zone von Mittelasien umfaßt und in die beiden Provinzen der Eichoriaceen (nord- und mitteleuropäische Flora) und der Astragalen, Halophyten und Cynarocephalen (mittelasiatische Flora) zerfällt. Römer dagegen nimmt nur neun Reihen auf der ganzen Erde an, denen er geographische Benennungen gibt: 1) das nordische, 2) das mitteländische, 3) das südasiatische, 4) das ostindische, 5) das oceanische, 6) das afrikanische, 7) das mittelamerikanische, 8) das südamerikanische, 9) das antarktische Reich.

Aufgabe der Statistik der Vegetation ist zunächst, die Gesammtzahl der Arten, welche die gegenwärtige Vegetationsdecke der Erde zusammensetzen, zu ermitteln, eine Aufgabe, von deren Lösung wir noch weit entfernt sind. Ja, es ist sogar unmöglich, mit Bestimmtheit anzugeben, wie viel Pflanzenarten gegenwärtig bekannt sind, da der Begriff der Art von den Systematikern sehr verschieden aufgefaßt wird. Zu Linné's Zeit waren etwa 8000 Arten bekannt, jetzt kann die Zahl der bekannten vielleicht auf 100000 veranschlagt werden. Leichter ausführbar und ungleich wichtiger ist es, die Verhältnißzahlen zu ermitteln, in welchen innerhalb eines gegebenen Florengebiets (eines Landes, eines Erdtheils, z. B. Europas) die einzelnen Familien und Gattungen hinsichtlich ihrer Artenzahl zueinander stehen und die gefundenen Verhältnißzahlen mit den-

jenigen derselben Familien und Gattungen der angrenzenden oder anderer Florengebiete zu vergleichen, denn dadurch allein kann ein klarer Ueberblick über die Zusammensetzung der Vegetation eines Florengebiets gewonnen werden. Man ermittelt zunächst die Gesammtzahl aller Pflanzen oder der einer bestimmten Abtheilung des Pflanzenreichs (z. B. den Dikotylen) angehörenden Pflanzen des gewählten Florengebiets, und vergleicht damit die Summe sämmtlicher Arten einer jeden Familie, Ordnung u. s. w. Das gefundene Resultat wird entweder durch einen gemeinen Bruch oder durch ein arithmetisches Verhältniß ausgedrückt. So bilden z. B. die Ranunculaceen auf Sicilien $^1/_{50}$ der Gesammtzahl der Samenpflanzen oder verhalten sich zu diesen wie 1:50. Eine Vergleichung der Floren von Sicilien, Deutschland (der Ländermasse des ehemaligen Deutschen Bundes) und Schweden ergibt unter anderm, daß sich in diesen drei Ländern zur Gesammtzahl ihrer Samenpflanzen verhalten:

	in Sicilien	in Deutschland	in Schweden
die Gramineen	wie 1 : 10,6	1 : 12,3	1 : 11,4
die Cyperaceen	wie 1 : 40,0	1 : 18,6	1 : 12,5
die Compositen	wie 1 : 8,7	1 : 8,2	1 : 11,1
die Cruciferen	wie 1 : 21,0	1 : 18,2	1 : 22,2
die Leguminosen	wie 1 : 8,8	1 : 18,4	1 : 25,0

u. s. w. Man übersieht hieraus mit einem Blick, daß die Anzahl der Arten der angeführten Familien in Europa von Süden nach Norden abnimmt. Auf dieselbe Weise kann man die Holzgewächse, perennirenden, zwei- und einjährigen Pflanzen verschiedener Florengebiete miteinander vergleichen.

Die Physiognomik der Vegetation hat den eigenthümlichen Charakter (die Physiognomie) der Vegetation einer jeden Zone und Region, eines jeden pflanzengeographischen Reichs und Florengebiets festzustellen und zu ermitteln, durch welche in der Vegetation eines jeden solchen Gebiets enthaltenen Pflanzen oder Pflanzengruppen dessen Physiognomie bedingt wird. Solche die Physiognomie der Vegetation bestimmende Pflanzengruppen hat A. von Humboldt Pflanzenformen genannt und deren 16 unterschieden. Spätere Pflanzengeographen vermehrten diese Zahl auf 20, und wir möchten deren 35 annehmen, nämlich: 1) die Gräserform, 2) die Bananenform, 3) die Pandanenform, 4) die Bromeliaceenform, 5) die Agavenform, 6) die Palmenform, 7) die Farnform, 8) die Mimosenform oder Form der zartgefiederten Laubbäume, 9) die Juglandineenform oder Form der grobgefiederten Laubbäume, 10) die Form der Laubbäume mit einfachen Blättern, 11) die Coniferenform oder Form der nadel- und schuppenblätterigen Bäume, 12) die Casuarinenform, 13) die Proteen-, Eriken- und Epacridenform, 14) die Myrtenform, 15) die Cistusform, 16) die Rosenform, 17) die Form der strauch- und baumartigen Compositen, 18) die Form der strauchartigen Labiaten, 19) die Genistenform, 20) die Astragaleenform, 21) die Umbelliferenform, 22) die Distelform, 23) die Cactusform, 24) die Crassulaceenform, 25) die Lilienform, 26) die Nymphäenform, 27) die Orchideenform, 28) die Pothosform, 29) die Lianenform, 30) die Loranthaceenform, 31) die Form der Halbsträucher, 32) die Form der Alpenkräuter, 33) die Mooosform, 34) die Flechtenform, 35) die Lemnenform. Die Beschränktheit des Raums gestattet nicht, alle diese Pflanzenformen zu schildern; es sollen daher nur einige der wichtigsten herausgegriffen und kurz charakterisirt werden. Die Palmenform, zu welcher außer den eigentlichen Palmen auch die baumartigen Liliaceen (Yucca) und Asparageen (Dracaena) gehören, ist von alters her als die edelste Pflanzenform betrachtet worden. Sie nimmt vom Aequator nach der gemäßigten Zone hin an Stärke und Größe ab; dennoch verleiht die bescheidenste aller Palmen, die niedrige europäische Zwergpalme (Chamaerops humilis), wenn sie große Strecken in dichtem Bestande bedeckt (z. B. in den Ebenen Andalusiens), der Vegetation ein sehr eigenthümliches Gepräge. Zu den Palmen gesellt sich in allen Tropenländern die Bananenform, von den Scitamineen und Marantaceen gebildet. Niedrige, aber saftreiche fast krautige Stämme tragen dünn und locker gewebte, zartgestreifte, seidenartig glänzende Blätter von bisweilen riesiger Größe. Auf ihrer Frucht beruht die Nahrung fast aller Tropenbewohner. Wenn der getreidebauende Mitteleuropäer einförmige weitgedehnte Grasfluren hervorbringt, die wenig den Anblick der Landschaft verschönern, so vervielfacht dagegen der sich ansiedelnde Tropenbewohner durch Bananenpflanzungen eine der herrlichsten Pflanzengestalten. Die Mimosenform, Bäume und Sträucher mit doppelt und dreifach gefiederten oder einfach aber zart (kleinblätterig) gefiederten Blättern (Acacia, Mimosa, Tamarindus, Schinus u. a.), ist ebenfalls den Tropengegenden angehörig und gereicht denselben zu hohem Schmuck. Ihr feingefiedertes Laub hat etwas unbeschreiblich Luftiges und Elegantes. Eine Erschütterung des Bodens, sogar der Hufschlag eines dahineilenden Pferdes ist hinreichend, um solche Pflanzenmassen in Bewegung zu setzen. Die tiefe Himmelsbläue, durch die zartgefiederten Blätter schimmernd, ist von überaus malerischem Effect. Die Cactusform, starre, säulen- oder schlangenförmige, kugelige, fleischig gegliederte blattlose, oft von Stacheln starrende, aber mit in den brennendsten Farben prangenden Blüten besetzte Pflanzengestalten, belebt die öden, fast vegetationslosen Wüsten und nackten Felsengegenden des westlichen Südamerika und Mexicos und bringt einen höchst eigenthümlichen Zug in die Physiognomie der Landschaft. Im tropischen Afrika ist diese Form durch die cactusartigen Euphorbien, die fleischigen Cacalien, am Cap durch die Stapelien repräsentirt. Die Form der Nadelhölzer belebt durch ihr ewiges Grün die Winterlandschaften der kalten und gemäßigten Zone, verleiht aber, in reinen Beständen allein wachsend, als ausgedehnter Nadelwald, der von ihr bedeckten Landschaft eine einförmige, ja düstere Physiognomie. Sehr angenehm wirkt dagegen diese Pflanzenform im Gemisch mit der hellgrün beblätterten Form der einfachblätterigen sommergrünen Laubhölzer. Diese beiden Pflanzenformen bestimmen vorzugsweise den Vegetationscharakter in der kältern gemäßigten und kalten Zone.

Erläuterung der Karte. Nr. 1 zeigt die Verbreitung des Anbaues der wichtigsten Culturpflanzen der Erde auf deren gesammter, in Mercator's Projection dargestellten Oberfläche. Die einzelnen Culturpflanzen sind durch verschiedene Farben und Zeichen angegeben. Man übersieht mit einem Blicke, daß unter den einzelnen Getreidearten der Weizen die größte Verbreitung gefunden hat, indem derselbe rings um die Erde, auf beiden Hemisphären gebaut wird. Doch nimmt sein Anbau auf der nördlichen Halbkugel ungleich größere Flächen ein, als auf der südlichen. Im tropischen Asien erscheint der Weizen durch den Reis ersetzt, welcher auch im tropischen Afrika und selbst in Südamerika bedeutende Flächen einnimmt. Verglichen mit diesen beiden Getreidearten steht der Roggen, eine vorzugsweise für die kältere gemäßigte Zone geeignete Brotfrucht, bei weitem zurück. Mit dem Weizen wird fast überall Gerste, mit dem Roggen Hafer angebaut; beide Getreidearten gedeihen aber auch noch jenseits der Polargrenze des Roggenbaus und bilden daher in Nordeuropa und in Sibirien noch eine breite Culturzone für sich allein. In der Neuen Welt, namentlich zwischen den Wendekreisen und in der nördlichen gemäßigten Zone spielt der Anbau des Mais eine hervorragende Rolle, desgleichen an der Westküste des tropischen Afrika (hier im Verein mit Reis) und in den Umgebungen des Mittelländischen Meeres (dort im Verein mit Weizen). Nächst den mehlspendenden Getreidegräsern ist die Kartoffel wol die verbreitetste und daher wichtigste Nährpflanze geworden, indem deren Anbau sowol innerhalb der Wendekreise, als noch in der kalten Zone möglich ist. Noch ist auf dieser Karte die Verbreitung des Kaffeebaues, welcher jetzt große Länderstrecken in den Tropenländern der Alten und Neuen Welt einnimmt, angegeben, sowie diejenige der nur in Indien und China angebauten Sagopalmen. Die schwarzen geschlängelt verlaufenden Linien sind Isothermen, und zwar die Isotherme von 0° der nördlichen Hemisphäre, sowie die Linie der höchsten Jahreswärme (der thermische Aequator) stärker angelegt als die übrigen.

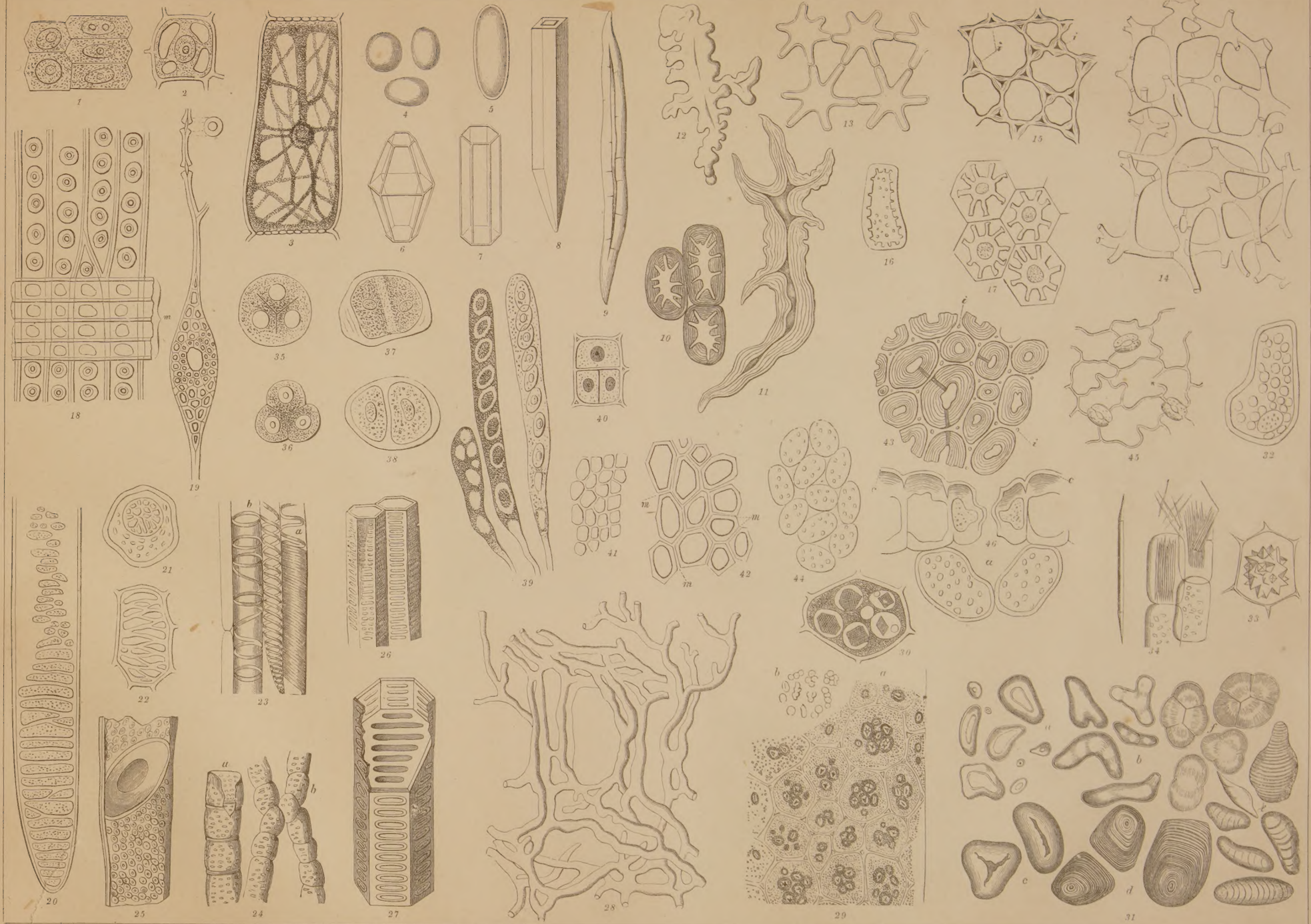
Nr. 2 veranschaulicht die Verbreitung des Ackerbaues, Weinbaues und des Waldes (d. h. der größern Waldmassen) in Mitteleuropa. Durch rothe Linien sind die Polargrenzen der Buche, Edeltanne, Edelkastanie, des Weinstocks und des Oelbaums bezeichnet, wobei bemerkt werden muß, daß die Linien des Weinstocks und der Edelkastanie nur die Grenzen des Anbaues dieser Gewächse im großen (des Weinbaues zur Gewinnung von Wein und des Anbaues der Kastanie als Forst- und Obstbaum) bezeichnen, indem beide Pflanzen vereinzelt (z. B. der Weinstock als Spalierpflanze) noch weit nordwärts über jene Grenzen hinaus cultivirt werden können.

Nr. 3 gibt eine Uebersicht über die gegenwärtige Verbreitung der Cultur des Theestrauchs und des Pfeffers im tropischen und subtropischen Asien und auf den Inseln des Indischen Meers. Die beiden mit 4 bezeichneten Cartons versinnlichen die verticale Verbreitung der Vegetation an den Hängen von fünf der wichtigsten Gebirge beider Hemisphären, der Alten und der Neuen Welt. Der kleinere Carton zeigt zunächst den Pic von Teneriffa, an dessen Hängen sich vier Vegetationsregionen unterscheiden lassen: Region der Palmen und andern Tropenpflanzen, Culturland mit Orangen und andern Südfrüchten, Region der Lorbeerhaine und der canarischen Kiefer (Pinus canariensis) und Region der Alpensträucher und Alpenkräuter. Weniger scharf ausgeprägte Regionen lassen die Alpen erkennen, indessen kann man hier namentlich die Region des Laubwaldes, resp. der Buche, innerhalb welcher auch das Culturland liegt, die Region der Nadelhölzer und diejenige der Alpensträucher und Alpenkräuter unterscheiden. Am Sulitelma in Lappland erschienen nur zwei Regionen deutlich ausgeprägt, eine Region des Nadelwaldes (Kiefern, Fichten), und eine Region der Alpensträucher und Alpenkräuter. Auf dem größern Carton ist die Verbreitung der Vegetation in den Anden und im Himalaja veranschaulicht. Beide Gebirge lassen drei Hauptregionen erkennen: Region der Palmen, Bananen und anderer Tropengewächse, Region der Laub- und Nadelwälder mit Einschluß des dem Getreidebau gewidmeten Culturlandes, und Region der Alpensträucher und Alpenkräuter. Der mittlere breiteste Gürtel zerfällt aber in drei Unterregionen: Region der immergrünen Laubhölzer, Region der sommergrünen Laubhölzer, Region der Nadelhölzer. Letztere ist in den Anden (Chile mit seinen Araucarienwäldern ausgenommen, welche aber einen viel tiefer gelegenen Waldgürtel bilden) nicht vertreten.

Schlüssel der Klassen des Linné'schen Sexualsystems.

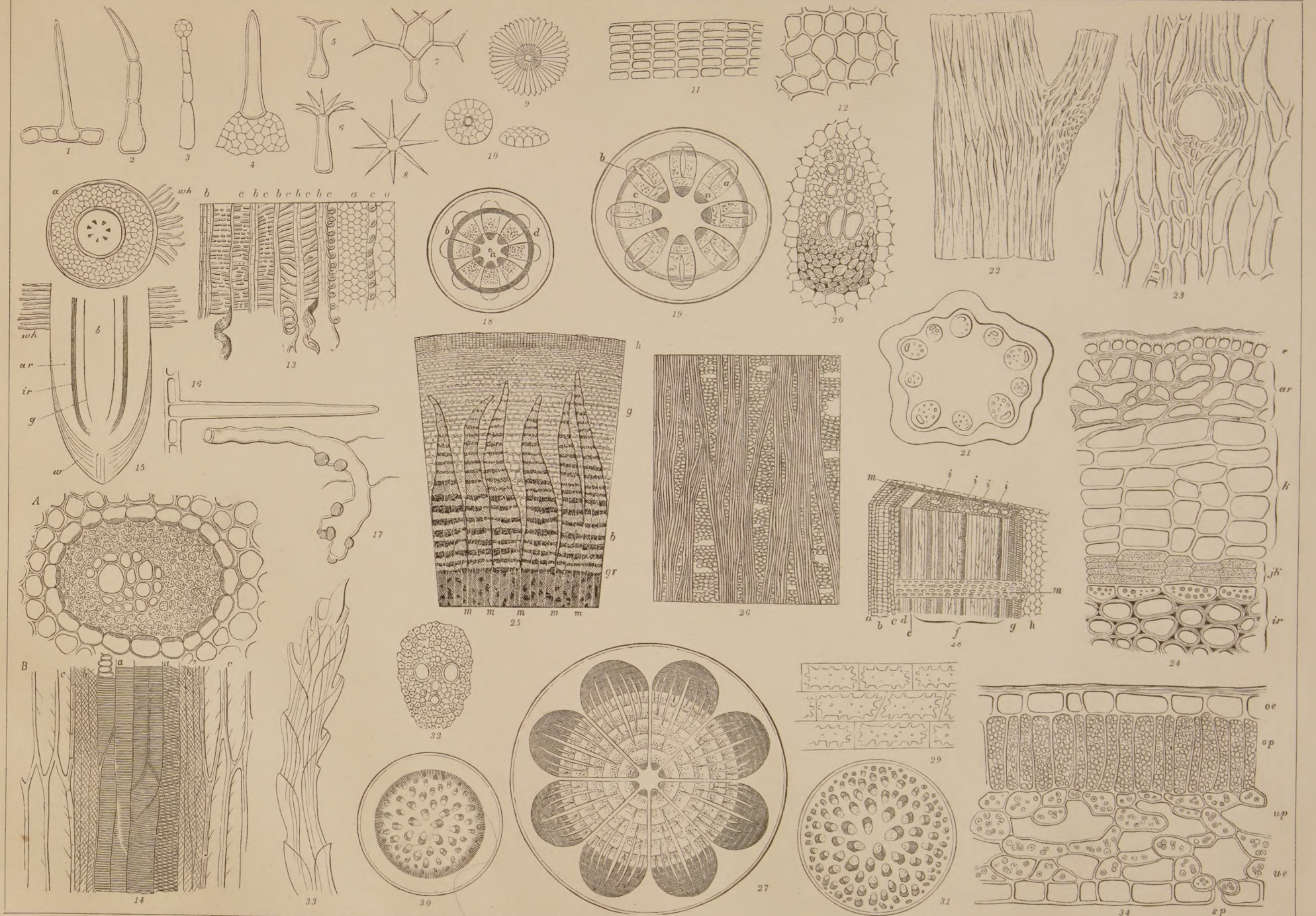
I. Phanerogamen, d. h. Pflanzen m. deutlich erkennbaren Geschlechtsorganen.	Monoklinische, d. h. Zwitterblüten.	Staubgefäße frei, d. h. völlig voneinander getrennt.	Länge der Staubf. unbestimmt.	1—12 Staubgefäße in jeder Blüte.	Ein Staubgefäß	1. Kl.	Monandria, Einmännigkeit.
					Zwei Staubgefäße	2. »	Diandria, Zweimännigkeit.
					Drei »	3. »	Triandria, Dreimännigkeit.
					Vier »	4. »	Tetrandria, Viermännigkeit.
					Fünf »	5. »	Pentandria, Fünfmännigkeit.
					Sechs »	6. »	Hexandria, Sechsmännigkeit.
					Sieben »	7. »	Heptandria, Siebenmännigkeit.
					Acht »	8. »	Octandria, Achtmännigkeit.
					Neun »	9. »	Enneandria, Neunmännigkeit.
					Zehn »	10. »	Decandria, Zehnmännigkeit.
					Zwölf »	11. »	Dodecandria, Zwölfmännigkeit.
				20—100 Staubgef.	Staubgefäße d. Kelch eingefügt	12. »	Icosandria, Zwanzigmännigkeit.
					Staubgefäße d. Blütenboden (hypogynisch) eingefügt	13. »	Polyandria, Vielmännigkeit.
			Zwei Staubf. kürzer als die übrigen.	2 lange u. 2 kurze Staubfäden		14. »	Didynamia, Zweimächtigkeit.
				4 lange u. 2 kurze Staubfäden		15. »	Tetradynamia, Viermächtigkeit.
		Staubgefäße untereinander oder mit dem Stempel verw.	Staubfäden verwachsen.	Staubf. in einen Cylinder verwachsen		16. »	Monadelphia, Einbrüderigkeit.
				Staubf. in 2 Bündel verwachsen		17. »	Diadelphia, Zweibrüderigkeit.
				Staubf. in 3 od. mehr Bündel verw.		18. »	Polyadelphia, Vielbrüderigkeit.
			Staubbeutel verwachsen.	Staubbeutel in einen Cylinder verw.		19. »	Syngenesia, Vereintmännigkeit.
				Staubbeutel mit dem Griffel verw.		20. »	Gynandria, Mannweibigkeit.
	Diklinische, d. h. eingeschlechtige Blüten.	Männl. u. weibl. Blüten auf einer Pflanze (einem Pflanzeneg.)				21. »	Monoecia, Einhäusigkeit.
		» » » »		zwei Pflanzen		22. »	Dioecia, Zweihäusigkeit.
		» » » »		nebst Zwitterblüten auf e. od. mehrern Pflanzen		23. »	Polygamia, Vielehigkeit.
II. Kryptogamen, d. h. Pflanzen m. verborg. o. m. bloß. Auge nicht wahrnehmb. Geschlechtsorganen						24. »	Cryptogamia, Verborgenehigkeit.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.



1 u. 2 Jugendliche Zellen mit Zellenkern und Protoplasma. 3 Strömung des Protoplasma. 4-9 Formen ausgebildeter einfacher Zellen (6-8 schematisch, 9 Bastzelle). 10 Querschnitt von Bastfasern. 11 u. 12 Unregelmässig verzweigte Zellen. 13 Sternförmiges Zellgewebe. 14 Schwammförmiges Zellgewebe. 15 Collenchym mit ungleichmässiger Verdickung der Zellwand. 16 u. 17 Getüpfelte Zellen. 18 Holzzellen mit behöften Tüpfeln (Kiefernholz). 19 Verticaler Durchschnitt durch einen Harzgang und die getüpfelte Wandung zwischen zwei Holzzellen. 20 Siebröhre. 21 Gitterzelle. 22 Netzförmige Zelle. 23-27 Gefässformen. 28 Geflecht von Milchsaftgefässen. 29 Querschnitt aus der Bohne; Stärkekörner und Klebermehl. 30 Zelle aus Ricinussamen mit Aleuronkrystallen. 31 Formen von Stärkekörnern. 32 Zelle mit Chlorophyllkörnern und einem Zellenkern. 33 u. 34 Krystall und krystallführende Zellen. 35-38 Entstehung von Tochterzellen durch Theilung. 39 Freie Zellenbildung (Entstehung der Sporen bei Peziza). 40 Entstehung der Gewebzellen (schematisch). 41 u. 42 Holzgewebe aus dem Stengel der Sonnenrose. 43 Rindengewebe von Lycopodium Chamaecyparissus im Querschnitt. 44 Merenchymatisches Gewebe mit weiten Intercellulargängen. 45 Ein Stück Oberhaut mit Spaltöffnungen. 46 Senkrechter Durchschnitt durch eine Spaltöffnung (sehr stark vergrössert).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.



1-10 Anhangsgebilde der Oberhaut. 11 u. 12 Korkgewebe der Birke. 13 Längsschnitt durch ein Gefässbündel im Stengel der Balsamine. 14 Quer- und Längsschnitt durch ein Gefässbündel eines Farrnkrauts. 15 Quer- und Längsschnitt aus einer jungen Erlenwurzel. 16 u. 17 Wurzelhaare. 18 u. 19 Querschnitte durch einen dikotylen Pflanzenstengel (schematisch). 20 Querschnitt durch ein dikotyles Gefässbündel. 21 Querschnitt durch den Stengel der Waldrebe. 22 u. 23 Gefässbündelgeflechte aus dem Stengel von Sonchus oleraceus. 24 Querschnitt durch die Rinde eines jungen Zweigs von Ribes nigrum. 25 u. 26 Quer- und Längsschnitt durch das Bastgewebe der Lindenrinde. 27 Querschnitt eines fünfjährigen dikotylen Holzstammes (schematisch). 28 Anatomischer Bau des Holzes der Laubbäume (schematisch). 29 Markstrahl der Eiche. 30 u. 31 Querschnitt durch einen monokotylen Stengel und einen Palmenstamm (schematisch). 32 Querschnitt durch ein monokotyles Gefässbündel. 33 Längsschnitt durch den Wurzelstock einer Schwertlilie (Verlauf der Gefässbündel). 34 Senkrechter Durchschnitt durch das Blatt der Rothbuche.

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Querschnitt von Fichtenholz, 2 von Lindenholz, 3 von Eschenholz, 4 von Espenholz. 5 Radiallängsschnitt aus Fichtenholz. 6 Rhizom von Iris, 7 von Dentaria bulbifera, 8 vom Gnadenkraut, 9 des Sandhafers. 10 Beschuppte Zwiebel der Lilie. 11 Längsschnitt durch eine schalige Zwiebel. 12 Knollen von Cyclamen. 13 Junger Kartoffelknollen. 14 Knollen von Crocus. 15 Handförmige Knollen von Orchis conopsea. 16 Zaserwurzel. 17 Gemischte Knospe von Pinus im Längsdurchschnitt. 18 Knospe der Schwarzpappel; 19 Querschnitt aus dieser Knospe. 20 Blattknospe der Eiche im Längsschnitt. 21 Blattknospe der Traubenkirsche im Längsschnitt. 22 Vegetationskegel von Anacharis Alsinastrum im Längsschnitt. 23 Dorn der Schlehe mit Knospen. 24 Erlenzweig. 25 Querschnitt einer Erlenknospe. 26 Ahornzweig. 27 Querschnitt einer Ahornknospe. 28 Knospe der Eberesche. 29 Eschenknospen. 30 Nackte Knospe von Viburnum Lantana. 31 Entfaltung der Buchenknospe. 32 Langtrieb der Rothbuche. 33 Kurztrieb der Rothbuche. 34 Eschenzweig; 35 ein ähnlicher, im Längsschnitt. 36 Spitze eines Eichenzweigs. 37 Rosenzweig mit Nebenblättern. 38 Blatt von Orobus vernus mit Nebenblättern. 39 Gelenkscheide von Polygonum Hydropiper. 40 Grasblatt mit Blatthäutchen.

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1-8 Blattformen. *9-26 Blütenstandsformen.* *27-38 Bau der Blüte und Form der Blütenhüllen.* *39-42 Bau des Stempels.* *43-50 Bau der Staubgefässe und Pollenkörner.* *51-55 Vorgang der Befruchtung und Keimbildung.* *56-61 Bau des Samens und Keims: Keimpflanzen.* *62-76 Fruchtformen.*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Schimmelarten (Aspergillus glaucus und Eurotium herbariorum). *2 Gemeiner Pinselschimmel (Penicillium glaucum).* *3 Gemeiner Knopfschimmel (Mucor Mucedo).* *4 Pilz der Kartoffelkrankheit (Peronospora infestans).* *5 Faulbrand des Weizens (Tilletia caries).* *6 Streifenrost des Weizens (Puccinia graminis).* *7 Gemeiner Mehlthau (Erysiphe communis).* *8 Traubenpilz (Erysiphe Tuckeri).* *9 Pilz des Mutterkorns (Claviceps purpurea).* *10 Peronospora Alsinearum (Befruchtungsvorgang).* *11 Cystopus candidus (Entwickelung der Schwärmsporen).* *12 Rothfaules Eichenholz mit dem Pilz der Rothfäule (Xenodochus ligniperda).* *13 Bierhefe (Cryptococcus cerevisiae).* *14 Hefebildung durch einen Brandpilz; Colonieenhefe.*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Durchschnitt eines Hutpilzes. 2 Hut von unten. 3 Fructificationsorgane der Hutpilze. 4 Polyporus fomentarius. 5 Cantharellus cibarius. 6 Agaricus campestris. 7 Agaricus fasciculatis. 8 Hydnum suaveolens. 9 Agaricus caesareus. 10 Clavaria flava. 11 Agaricus muscarius. 12 Peziza Acetabulum. 13 Cyathus Olla. 14 Merulius lacrymans. 15 Polyporus umbellatus. 16 Hypoxylon polymorphum. 17 Längsschnitt desselben. 18 Tuber cibarium. 19 Agaricus deliciosus. 20 Boletus edulis. 21 Helvella esculenta. 22 Morchella esculenta. 23 Clathrus cancellatus. 24 Lycoperdon verrucosum. 25 u. 26 Hysterium Fraxini. 27-29 Sphaeria fusca.

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Diatoma flocculosum. 2 Frustulia viridula. 3 Zygnema quininum. 4 Protococcus viridis. 5 Batrachospermum moniliforme. 6 Plocamium purpureum. 7 Fucus vesiculosus. 8 Delessertia sanguinea. 9 Sargassum vulgare. 10 Pertusaria communis. 11 Cladonia coccifera. 12 Parmelia tiliacea. 13 Opegrapha scripta. 14 Cladonia rangiferina (Renthiermoos). 15 Usnea barbata florida. 16 Baeomyces roseus. 17 Riccia ciliata. 18-21 Marchantia polymorpha. 22 u. 23 Anthoceros laevis. 24 Aneura palmata. 25 u. 26 Jungermannia platyphylla. 27 u. 28 Andreaea alpina. 29 u. 30 Sphagnum subsecundum. 31 u. 32 Hypnum splendens. 33 Polytrichum juniperifolium. 34 u. 35 Chara vulgaris.

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 *Polypodium vulgare (gemeiner Tüpfelfarrn, Engelsüss).* 2 *Polypodium Dryopteris (Buchenfarrn).* 3 *Asplenium Trichomanes (gemeiner Streifenfarrn).* 4 *Asplenium Ruta muraria (Mauerraute).* 5 *Adiantum cuneatum.* 6 *Athyrium Filix femina (gemeines Farrnkraut).* 7 *Aspidium Filix mas (männlicher Schildfarrn, Wurmfarrn).* 8 *Pteris aquilina (Adlerfarrn).* 9 *Scolopendrium officinarum (Hirschzunge).* 10 *Botrychium Lunaria (Mondraute).*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1-5 Alsophila armata. 6 u. 7 Balantium arborescens. 8-11 Trichomanes Bancroffii. 12 u. 13 Schizaea bifida. 14-16 Osmunda regalis. 17 u. 18 Ophioglossum vulgatum. 19-22 Equisetum arvense. 23 u. 24 Lycopodium clavatum. 25-28 Pilularia globifera.

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 *Panicum miliaceum (Gemeiner Hirse).* 2 *Oryza sativa (Reis).* 3 *Anthoxanthum odoratum (Ruchgras).* 4 *Setaria italica (Kolbenhirse).* 5 *Secale cereale (Roggen).* 6 *Lolium temulentum (Taumellolch).* 7 *Zea Mais (Mais).* 8 *Bambusa arundinacea (Bambusrohr).* 9 *Saccharum officinarum (Zuckerrohr).* 10 *Gynerium argenteum (Pampasgras).* 11 *Eriophorum latifolium (Wollgras).* 12 *Cyperus esculentus (Erdnuss).* 13 *Papyrus antiquorum (Papierstaude).* 14 *Luzula pilosa (Hainsimse).* 15 *Zostera marina (Seegras).*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Vallisneria spiralis. *2 Typha latifolia (Teichkolben).* *3 Arum maculatum (Aronsstab).* *4 Calla palustris (Schlangenwurz).* *5 Caladium Argyrites.* *6 Colocasia macrorrhiza (Tarropflanze).* *7 Caladium giganteum.* *8 Pothos digitata.* *9 Acorus Calamus (Kalmus).* *10 Gladiolus communis (Schwertel).* *11 Iris florentina (Veilchenwurzel).* *12 Crocus sativus (Safran).* *13 Dioscorea sativa (Yamswurzel).* *14 Lemna gibba (Wasserlinse).*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Canna indica (Blumenrohr). 2 Bromelia Ananas (Ananas). 3 Musa paradisiaca (Banane, Pisang). 4 Zingiber officinale (Ingwer). 5 Platanthera bifolia. 6 Orchis maculata. 7 Vanilla planifolia (echte Vanille). 8 Yucca gloriosa (Baumlilie). 9 Aloë socotorina (Baumaloë). 10 Lilium Martagon (Türkenbund). 11 Fritillaria imperialis (Kaiserkrone). 12 Scilla maritima (Meerzwiebel).

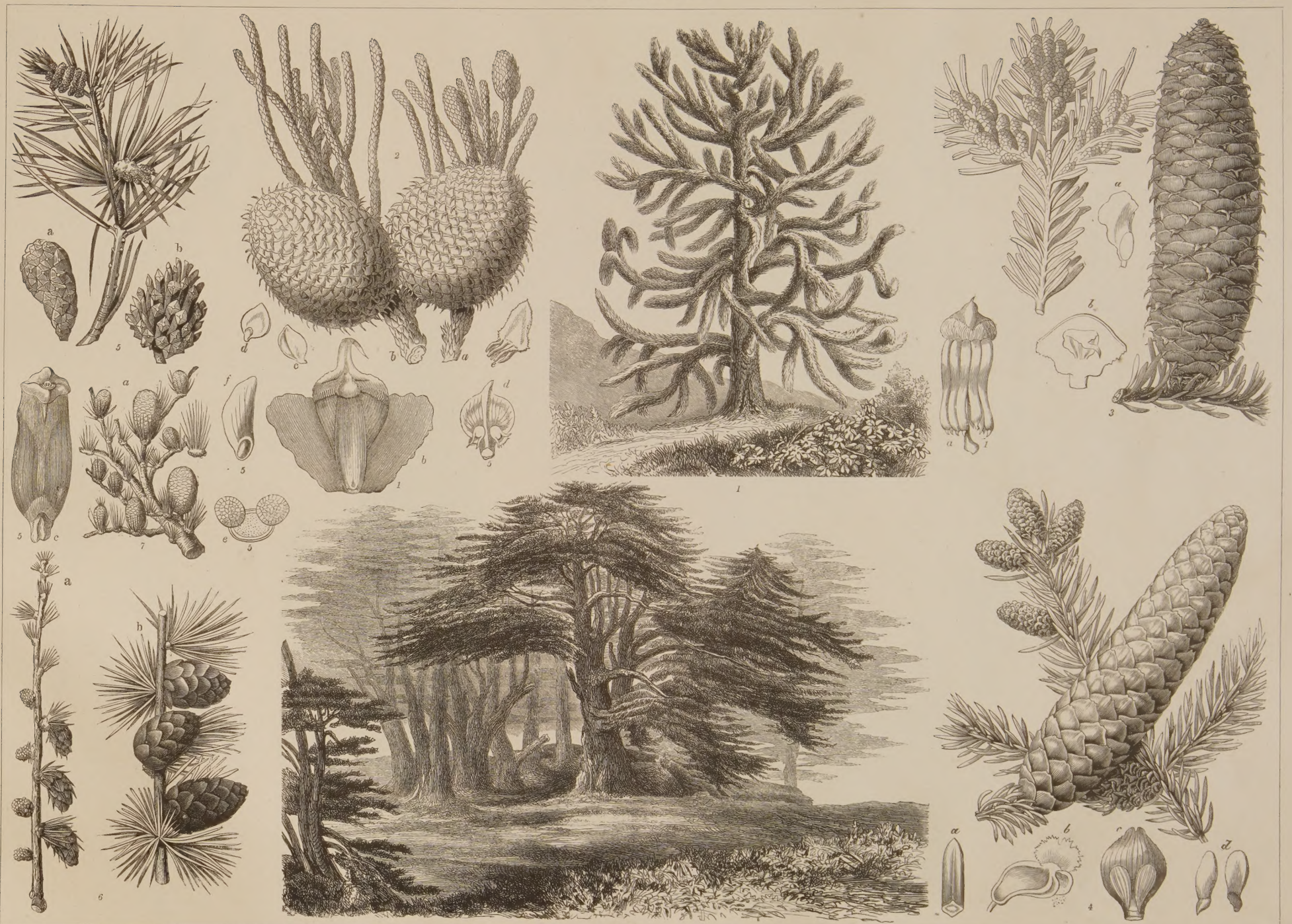
Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Agave americana. *2 Hyphaene thebaica.* *3 Phoenix dactylifera (Dattelpalme).* *4 Chamaerops humilis (Zwergpalme).* *5 Dracaena draco (Drachenbaum).* *6 Asparagus officinalis (Spargel).* *7 Convallaria majalis (Maiblümchen).* *8 Paris quadrifolia (Einbeere).* *9 Narcissus Pseudonarcissus (Gemeine Narcisse).* *10 Narcissus Tazetta.* *11 Amaryllis rutila.* *12 Galanthus nivalis (Schneeglöckchen).* *13 Leucojum vernum (Märzbecher).* *14 u. 15 Colchicum autumnale (Herbstzeitlose).* *16 Veratrum nigrum.*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Pandanus litoralis. *2 Phytelephas macrocarpa.* *3 Chamaedorea Schiedeana.* *4 Metroxylon Rumphii.* *5 Cocos nucifera.* *6 Elaeis melanococca.* *7 Corypha umbraculifera.* *8 Mauritia vinifera.* *9 Borassus flabelliformis.* *10 Copernicia cerifera.* *11 Calamus equestris.* *12 Frucht von Areca triandra.* *13 Frucht von Metroxylon Rumphii.* *14 Frucht von Borassus flabelliformis.* *15 Frucht von Pandanus litoralis.* *16 Frucht von Phytelephas Ruizii.*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.



1 *Araucaria imbricata (Chilitanne).* 2 *Araucaria columnaris.* 3 *Abies pectinata (Weiss- oder Edeltanne).* 4 *Abies excelsa (Fichte oder Rothtanne).* 5 *Pinus silvestris (gemeine Kiefer, Föhre).* 6 *Larix europaea (Lärche).* 7 *Cedrus Libani (Ceder vom Libanon).*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 *Wellingtonia oder Sequoia gigantea (Mammuthbaum).* 2 *Dammara australis (Dammartanne).* 3 *Cupressus fastigiata (gemeine Cypresse).* 4 *Thuja orientalis (orientalischer Lebensbaum).* 5 *Juniperus communis (gemeiner Wachholder).* 6 *Taxus baccata (Eibenbaum).*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 *Salisburia adiantifolia (Gingkobaum).* 2 *Phyllocladus rhomboidalis.* 3 *Welwitschia mirabilis.* 4 *Cycas circinnalis (Sagobaum).* 5 *Viscum album (Mistelstrauch).* 6 *Brugmansia Zipelii.* 7 *Rafflesia Arnoldi.*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Schwarzer Pfeffer (Piper nigrum). 2 Sahlweide (Salix Caprea). 3 Aspe (Populus tremula). 4 Schwarzerle (Alnus glutinosa). 5 Weissbirke (Betula alba). 6 Platane (Platanus occidentalis). 7 Traubeneiche (Quercus sessiliflora). 8 Korkeiche (Quercus Suber). 9 Hasel (Corylus Avellana). 10 Rothbuche (Fagus silvatica). 11 Edelkastanie (Castanea vesca). 12 Hornbaum (Carpinus Betulus).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Grosse Nessel (Urtica dioica). 2 Hopfen (Humulus Lupulus). 3 Hanf (Cannabis sativa). 4 Feigenbaum (Ficus Carica). 5 Banianenbaum (Ficus religiosa). 6 Brotfruchtbaum (Artocarpus incisa). 7 Maulbeerbaum (Morus nigra). 8 Dorsthenia Contrayerba. 9 Flatterrüster (Ulmus effusa). 10 Saueramper (Rumex Acetosa). 11 Buchweizen (Polygonum Fagopyrum). 12 Rhabarber (Rheum undulatum).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Handblätteriger Rhabarber (Rheum palmatum). 2 Erdbeerspinat (Blitum virgatum). 3 Gartenfuchsschwanz (Amarantus caudatus). 4 Zimmetbaum (Cinnamomum zeylanicum). 5 Alligatorbirne (Persea gratissima). 6 Lorberbaum (Laurus nobilis). 7 Muskatnussbaum (Myristica moschata). 8 Kellerhals (Daphne Mezereum). 9 Kermesbeere (Phytolacca decandra). 10 Kannenträger (Nepenthes destillatoria). 11 Osterluzei (Aristolochia Clematitis). 12 Pfeifenstrauch (Aristolochia Sipho). 13 Storaxbaum (Liquidambar styraciflua).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

7 11 10 12 13

1 Baldrian (Valeriana officinalis). 2 Weberkarde (Dipsacus fullonum). 3 Feldkamille (Matricaria Chamomilla). 4 Wohlverleih (Arnica montana). 5 Huflattich (Tussilago Farfara). 6 Gänseblümchen (Bellis perennis). 7 Wermut (Artemisia Absynthium). 8 Eberwurz (Carlina acaulis). 9 Cardobenedictenkraut (Cnicus benedictus). 10 Riesen-Kugeldistel (Echinops giganteus). 11 Cichorie (Cichorium Intybus). 12 Pfaffenröhrlein (Taraxacum officinale). 13 Schwarzwurzel (Scorzonera hispanica).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Wassermelone (Cucumis Citrullus). 2 Kürbisbaum (Carica Papaya). 3 Brechwurzel (Cephaëlis Ipecacuanha). 4 Kaffeebaum (Coffea arabica). 5 Chinabaum (Cinchona Condaminea). 6 Färberröthe (Rubia tinctorum). 7 Geissblatt (Lonicera Caprifolium). 8 Preiselbeere (Vaccinium Vitis idaea). 9 Indische Azalee (Azalea indica). 10 Erdbeerbaum (Arbutus Unedo). 11 Bärentraube (Arctostaphylos Uva ursi). 12 Bienensaug (Lamium purpureum). 13 Gundermann (Glechoma hederacea). 14 Rosmarin (Rosmarinus officinalis). 15 Thymian (Thymus vulgaris). 16 Keuschbaum (Vitex Agnus castus).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Boretsch (Borrago officinalis). 2 Alcannawurzel (Alcanna tinctoria). 3 Acanthus mollis. 4 Jacaranda tomentosa. 5 Königskerze (Verbascum Thapsus). 6 Gnadenkraut (Gratiola officinalis). 7 Rother Fingerhut (Digitalis purpurea). 8 Sumpfläusekraut (Pedicularis palustris). 9 Ehrenpreis (Veronica Teucrium). 10 Sommerwurz (Orobanche rubens). 11 Schuppenwurz (Lathraea Squamaria). 12 Himmelschlüssel (Primula officinalis). 13 Alpenveilchen (Cyclamen europaeum). 14 Jalape (Ipomaea Purga).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 *Tollkirsche (Atropa Belladonna).* 2 *Spanischer Pfeffer (Capsicum annuum).* 3 *Bittersüss (Solanum Dulcamara).* 4 *Schwarzes Bilsenkraut (Hyoscyamus niger).* 5 *Stechapfel (Datura Stramonium).* 6 *Virginientaback (Nicotiana Tabacum).* 7 *Gelber Enzian (Gentiana lutea).* 8 *Blauer Enzian (Gentiana Pneumonanthe).* 9 *Oleander (Nerium Oleander).* 10 *Wintergrün (Vinca minor).* 11 *Seidenpflanze (Asclepias syriaca).* 12 *Oelbaum (Olea europaea).* 13 *Echter Jasmin (Jasminum officinale).* 14 *Dattelpflaume (Diospyros Lotus).* 15 *Guttaperchabaum (Isonandra Gutta).* 16 *Benzoëbaum (Benzoin officinale).*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 *Epheu (Hedera Helix).* 2 *Kornelkirsche (Cornus mas).* 3 *Cornus suecica.* 4 *Fenchel (Foeniculum vulgare).* 5 *Wasserschierling (Cicuta virosa).* 6 *Gartenschierling (Aethusa Cynapium).* 7 *Anis (Pimpinella Anisum).* 8 *Stinkasant (Narthex Asa foetida).* 9 *Gefleckter Schierling (Conium maculatum).* 10 *Mohrrübe (Daucus Carota).* 11 *Laserpitium latifolium.* 12 *Hydrangea quercifolia.* 13 *Fetthenne (Sedum Telephium).* 14 *Hauswurz (Sempervivum Funkii).* 15 *Johannisbeere (Ribes rubrum).*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

1 Gruppe mexikanischer Cacteen. 2 Indianische Feige (Opuntia coccinellifera). 3 Schlangencactus (Cereus hexagonus). 4 Fuchsia galanthiflora. 5 Wassernuss (Trapa natans). 6 Granatapfel (Punica Granatum). 7 Gewürznelkenbaum (Caryophyllus aromaticus). 8 Paranuss (Bertholletia excelsa). 9 Myrthe (Myrtus communis). 10 Cajeputbaum (Melaleuca Cajeputi). 11 Quittenbaum (Cydonia vulgaris). 12 Eberesche (Sorbus Aucuparia). 13 Weiss- oder Mehldorn (Crataegus Oxyacantha). 14 Mispel (Mespilus germanica). 15 Kussopflanze (Brayera anthelmintica).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Hundsrose (Rosa canina). 2 Traubenkirsche (Cerasus Padus). 3 Mandelbaum (Amygdalus communis). 4 Gemeine Erbse (Pisum sativum). 5 Kichererbse (Cicer arietinum). 6 Spanisches Süssholz (Glycyrrhiza glabra). 7 Esparsette (Onobrychis sativa). 8 Indigopflanze (Indigofera Anil). 9 Serradella (Ornithopus sativus). 10 Erdeichel (Arachis hypogaea). 11 Färberginster (Genista tinctoria). 12 Tamarinde (Tamarindus indica). 13 Cassia lanceolata. 14 Senna (Cassia Senna). 15 Heuschreckenbaum (Hymenaea Courbaril). 16 Johannisbrotbaum (Ceratonia siliqua). 17 Echte Akazie (Acacia vera). 18 Gummiakazie (Acacia nilotica).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Walnuss (Juglans regia). 2 Nierenfrucht (Anacardium occidentale). 3 Pistazie (Pistacia vera). 4 Hülsenbaum (Ilex Aquifolium). 5 Spindelbaum (Evonymus europaeus). 6 Kreuzdorn (Rhamnus cathartica). 7 Gemeine Wolfsmilch (Euphorbia Cyparissias). 8 Euphorbia officinarum. 9 Buchsbaum (Buxus sempervirens). 10 Maniok (Iatropha Manihot). 11 Begonia Rex. 12 Diptam (Dictamnus Fraxinella). 13 Sauerklee (Oxalis Acetosella). 14 Gemeiner Ahorn (Acer Pseudoplatanus). 15 Blumenesche (Fraxinus Ornus). 16 Weinrebe (Vitis vinifera). 17 Passionsblume (Passiflora sanguinea).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Wunderbaum (Ricinus communis). 2 Mahagonibaum (Swietenia Mahagoni). 3 Zwerg-Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus nanum). 4 Pomeranzenbaum (Citrus Aurantium). 5 Adamsapfel (Citrus medica Bigaradia). 6 Theestrauch (Thea chinensis). 7 Winterlinde (Tilia parvifolia). 8 Cacaobaum (Theobroma Cacao). 9 Baumwollenstrauch (Gossypium religiosum). 10 Fliegenfalle der Venus (Dionaea muscipula). 11 Orleanbaum (Bixa orellana). 12 Gartenkresse (Lepidium sativum). 13 Goldlack (Cheiranthus Cheiri). 14 Kapernstrauch (Capparis spinosa).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

1 Wau (Reseda Luteola). 2 Mohn (Papaver officinale). 3 Herzblume (Dielytra spectabilis). 4 Victoria regia. 5 Sauerdorn (Berberis vulgaris). 6 Kokkelsbeere (Cocculus lacunosus). 7 Sternanis (Illicium stellatum). 8 Scharfer Hahnenfuss (Ranunculus acris). 9 Küchenschelle (Pulsatilla pratensis). 10 Schwarze Niesswurz (Helleborus niger). 11 Sturmhut (Aconitum Napellus). 12 Ackelei (Aquilegia vulgaris). 13 Pfundrose (Paeonia officinalis). 14 Grossblumige Magnolia (Magnolia grandiflora).

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Verbreitungsbezirke der wichtigsten Culturpflanzen auf der Erde: Weizen, Roggen, Gerste und Hafer, Reis, Mais, Kartoffel, Kaffee, Sagopalme. [2] *Verbreitung des Ackerbaues, des Waldes und des Weinbaues in Mitteleuropa:* Ackerbau, Wald, Weinbau. [3] *Culturbezirke des Thees* und des Pfeffers. [4] *Verbreitung der Pflanzen in verticaler Richtung an einigen der wichtigsten Berge dargestellt. Angabe der Schneegrenzen in verschiedenen Zonen.*

Druck und Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Bot
W
6803
Author Willkomm, Moritz
Title Atlas der Botanik
NAME OF BORROWER.
DATE.
University of Toronto
Library
DO NOT
REMOVE
THE
CARD
FROM
THIS
POCKET
Acme Library Card Pocket
LOWE-MARTIN CO. LIMITED